

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ECONOMÍA**



**EFFECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA DEFORESTACIÓN  
EN EL MUNICIPIO DE POPTÚN, DEPARTAMENTO DE PETÉN,  
PERÍODO 1990-2003**

**JOSÉ HUGO VALLE ALEGRÍA**

**ECONOMISTA**

**GUATEMALA, AGOSTO DE 2007**



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ECONOMÍA**

**“EFECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA DEFORESTACIÓN  
EN EL MUNICIPIO DE POPTÚN, DEPARTAMENTO DE PETÉN,  
PERÍODO 1990-2003”**

**TESIS**

**Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias  
Económicas**

**Por**

**JOSÉ HUGO VALLE ALEGRÍA**

**PREVIO A CONFERÍRSELE EL  
TÍTULO DE**

**ECONOMISTA**

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE**

**LICENCIADO**

**GUATEMALA, AGOSTO DE 2007**

**MIEMBROS DE LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

Lic. José Rolando Secaida Morales	Decano
Lic. Carlos Alberto Cabrera Morales	Secretario
Lic. Canton Lee Villela	Vocal 1°.
Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero	Vocal 2°.
Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso	Vocal 3°.
P.C. Efrén Arturo Rosales Álvarez	Vocal 4°.
B.C. Deiby Boanerges Ramírez Valenzuela	Vocal 5°.

**EXONERADO DE LOS EXAMENES DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS**

Con promedio de 81 puntos, conforme al artículo 15 del Reglamento para Evaluación Final de Exámenes de Áreas Prácticas y Examen Privado de Tesis y al punto sexto subinciso 6.6 del Acta 22-2005, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 28 de julio de 2005.

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN  
PRIVADO DE TESIS**

Lic. Antonio Muñoz Saravia	Presidente
Lic. Edgar Ranfery Alfaro Migoya	Examinador
Lic. Humberto Pérez Montenegro	Examinador

Guatemala, 20 de marzo de 2006

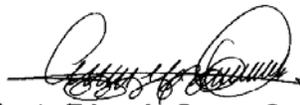
**Licenciado  
Eduardo Antonio Velásquez Carrera  
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Ciudad Universitaria Zona 12**

**Estimado señor Decano:**

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que de acuerdo con el nombramiento que se me hiciera en oficio de 15 de noviembre de 2005, he procedido a discutir y revisar el trabajo de tesis titulado **"EFECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA DEFORESTACIÓN EN EL MUNICIPIO DE POPTÚN, DEPARTAMENTO DE PETÉN, PERÍODO 1990-2003"**, presentado por el estudiante José Hugo Valle Alegría, carné 200013365-2.

Dicho trabajo en mi opinión, cuenta con los requisitos exigidos, por lo que considero que reúne las calidades académicas para su aprobación y discusión en el examen privado de mérito.

Sin otro particular suscribo del señor Decano atentamente,



**Alberto Eduardo Guerra Castillo  
Economista Colegiado 2003**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamérica

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,  
DIEZ DE JULIO DE DOS MIL SIETE.

Con base en el Punto SEPTIMO, inciso 7.4 del Acta 15-2007 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 3 de julio de 2007, se conoció el Acta ECONOMIA 084-2007 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 31 de mayo de 2007 y el trabajo de Tesis denominado: "EFECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA DEFORESTACIÓN EN EL MUNICIPIO DE POPTÚN, DEPARTAMENTO DE PETÈN PERÍODO 1990-2003", que para su graduación profesional presentó el estudiante JOSÈ HUGO VALLE ALEGRÍA, autorizándose su impresión.

Atentamente,

*"ID Y ENSEÑAD A TODOS"*

  
LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



  
LIC. JOSE ROGANDO SECA AIDA MORALES  
DECANO



Smp.

## DEDICATORIA

A *Dios y a la Virgen María* , Ser Supremo y Madre espiritual que me guían en cada momento de mi vida, a mis Padres, *Ramón Efraín y Marta Elena*, como recompensa a sus sacrificios y esfuerzos para lograr esta meta, a mis hermanos, Juan Ramón, Romelia Elena y Carmencita Adelaida, a mi sobrinita María Raquel, y a mis abuelitos, Francisco Valle y Romelia Palacios de Valle, Cruz Alegría y Trinidad Guerra de Alegría, por sus consejos, amistad y por el mejor regalo, mis Padres.

## AGRADECIMIENTOS

- A mis Padres** Difícil encontrar palabras para manifestar agradecimiento, habitan en mi corazón, gratitud por su amor, amistad, apoyo y por creer en mí.
- A mis hermanos** Por estar a mi lado en el transcurso de esta travesía.
- A mis abuelitos** Por ser ejemplos a seguir, por enseñarme la humildad, respecto y amor.
- A mis tíos** En especial a Tobías Alberto, Juan Salvador, Martanita, Romelia, Hilda, Rafael Antonio y Ramón, por el cariño que demuestran hacia mi persona y por sus consejos.
- A mis primos** Especialmente a Manuel, David, Eduardo, América, Juan, Teresita, Karla, Edson y Hugo Echeverría.
- A mis amigos** Benjamín Castellanos, Hanssell Madrid, Daniel Herrera, Roberto Vinicio, Víctor Castillo, Juan Guzmán, Edgar Wenceslao y Mario Gonzáles, gracias por su amistad y apoyo.
- A mis compañeros Universitarios** En especial a Sergio y Edson, fue un gusto estudiar con ustedes.
- A mi asesor de tesis** Lic. Alberto Eduardo Guerra Castillo, por su asesoría y apoyo incondicional.
- A mis catedráticos** Especialmente a los Licenciados: Rubelio, Ranferi y Erasmo, gracias por compartir sus conocimientos.
- A mis centros de estudio** Gracias por darme la oportunidad de formarme en sus aulas, Escuela Nacional de Ciencias Comerciales de Poptún Petén y en especial a mi Alma Máter *“Universidad de San Carlos de Guatemala”*.

## ÍNDICE

Pág.

### INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO I

	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	1
1.1	<b>BOSQUES</b> .....	1
1.2	<b>SERVICIOS AMBIENTALES QUE PRESTA EL BOSQUE</b> .....	1
1.2.1	Protección de recursos hídricos.....	2
1.2.2	Conservación de la biodiversidad.....	2
1.2.3	Belleza escénica.....	3
1.2.4	Mitigación de gases de efecto invernadero.....	4
1.3	<b>DEFORESTACIÓN</b> .....	6
1.3.1	Deforestación en América Latina.....	7
1.4	<b>CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN EN AMÉRICA LATINA</b> .....	9
1.4.1	Causas de la deforestación según la CEPAL.....	10
1.5	<b>EROSIÓN DEL SUELO</b> .....	12
1.5.1	Productividad agrícola.....	14
1.6	<b>CAMBIO CLIMÁTICO</b> .....	14
1.7	<b>DEFORESTACIÓN Y EL CAMBIO CLIMÁTICO</b> .....	15
1.8	<b>DEGRADACIÓN AMBIENTAL Y LA SALUD HUMANA</b> .....	19

### CAPÍTULO II

	<b>RESEÑA HISTÓRICA DEL MUNICIPIO</b> .....	21
2.1	<b>ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS</b> .....	24
2.1.1	División política-administrativa.....	24
2.1.2	Demografía.....	24
2.1.2.1	Población y densidad.....	25
2.1.2.2	Población por género.....	25
2.1.2.3	Migración.....	26
2.1.2.4	Población económicamente activa -PEA-.....	27
2.2	<b>SALUD</b> .....	29
2.2.1	Esperanza de vida.....	29
2.2.2	Tasa de mortalidad general, materna e infantil.....	29
2.2.3	Morbilidad.....	30
2.3	<b>EDUCACIÓN</b> .....	31
2.4	<b>VIVIENDA</b> .....	32
2.4.1	Servicios en la vivienda.....	32
2.5	<b>PRODUCCIÓN</b> .....	33
2.5.1	Producción agrícola.....	33

2.5.2	Producción forestal.....	34
2.5.3	Producción industrial.....	34
2.5.4	Turismo.....	35

### **CAPÍTULO III**

	<b>MEDIO AMBIENTE.....</b>	<b>37</b>
3.1	<b>ZONAS DE VIDA.....</b>	<b>37</b>
3.1.1	Bosque muy húmedo subtropical cálido.....	37
3.2	<b>COBERTURA FORESTALES.....</b>	<b>37</b>
3.2.1	Bosque de latifoliados.....	38
3.2.2	Bosque de coníferas.....	39
3.2.3	Bosque mixto.....	39
3.3	<b>DIAGNÓSTICO GLOBAL DE LA COBERTURA VEGETAL DE POPTÚN.....</b>	<b>41</b>
3.4	<b>ÁREAS PROTEGIDAS.....</b>	<b>46</b>
3.4.1	Complejo III.....	48
3.4.2	Complejo IV.....	48
3.4.3	Situación actual de los complejos III y IV.....	49
3.5	<b>CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA DE POPTÚN.....</b>	<b>51</b>
3.5.1	Clase II.....	53
3.5.2	Clase III.....	53
3.5.3	Clase IV.....	53
3.5.4	Clase V.....	54
3.5.5	Clase VI.....	54
3.5.6	Clase VII.....	55
3.5.7	Clase VIII.....	55
3.6	<b>INTENSIDAD DE USO DE LA TIERRA.....</b>	<b>56</b>

## CAPÍTULO IV

	<b>DEFORESTACIÓN Y CAMBIO DE USO DE LA TIERRA.....</b>	60
4.1	<b>CAUSAS ECONÓMICAS.....</b>	62
4.1.1	Expansión de la frontera agrícola y las prácticas tradicionales.....	62
4.1.2	Ampliación de la frontera ganadera.....	65
4.1.3	Uso de leña para combustible.....	67
4.1.4	Insumos artesanales e industriales.....	68
4.1.5	Insumos para la construcción.....	69
4.2	<b>INCENDIOS FORESTALES.....</b>	69
4.2.1	Zona de alto riesgo identificada o zona roja.....	71
4.2.2	Zona de mediano riesgo o zona amarilla.....	72
4.3	<b>PRINCIPALES CAUSAS SOCIALES.....</b>	72
4.3.1	Crecimiento poblacional y colonización.....	73
4.3.2	Pobreza.....	75
4.4	<b>CAUSAS NATURALES.....</b>	76
4.4.1	Fenómenos atmosféricos.....	76
4.4.2	Plagas.....	77

## CAPÍTULO V

	<b>EFFECTOS DE LA DEFORESTACIÓN.....</b>	79
5.1	<b>EFFECTOS ECONÓMICOS-SOCIALES.....</b>	79
5.1.1	Efectos en la agricultura.....	81
5.1.2	Efectos en la ganadería.....	88
5.1.3	Efectos en la industria forestal.....	90
5.1.4	Efectos en el turismo.....	92
5.1.5	Efectos en la biodiversidad.....	95
5.1.6	Efectos en la oferta de agua.....	96
5.1.7	Deterioro de la salud humana.....	98
5.1.8	Efectos en el empleo.....	101
	<b>CONCLUSIONES</b>	104
	<b>RECOMENDACIÓN</b>	108
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	109

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	NOMBRE	Pág.
1	TASA DE DEFORESTACIÓN EN AMÉRICA LATINA.....	7
2	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA 1979.....	83
3	PRODUCCIÓN DE CULTIVOS ANUALES 2003.....	85
4	VARIABLES UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE MADERA Y LEÑA POR INCENDIOS 1998-2003.....	92
5	ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA MADERA Y LEÑA PERDIDA COMO CONSECUENCIA DE INCENDIOS 1998-2003.....	92
6	ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR ECOTURISMO EN EL CORTO PLAZO.....	94
7	ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR ECOTURISMO EN EL LARGO PLAZO.....	95
8	TENDENCIA DE LAS CAUSAS DE MORBILIDAD 1990-2003.....	100

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica	Nombre	Pág.
1	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE POPTÚN.....	22
2	CRECIMIENTO POBLACIONAL.....	25
3	PIRÁMIDE POBLACIONAL.....	26
4	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	28
5	COMPORTAMIENTO DEL BOSQUE 1988-2003.....	40
6	COMPORTAMIENTO DEL BOSQUE Y AGRICULTURA 1988-2003.....	64
7	COMPORTAMIENTO DEL BOSQUE Y PASTOS CULTIVADOS 1988-2003.....	67
8	TEMPERATURA MEDIA ANUAL.....	80
9	PRECIPITACIÓN PLUVIAL PROMEDIO ANUAL.....	81
10	AÑOS DE CULTIVO DESPUÉS DEL DESCOMBRO.....	82

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa	Nombre	Pág.
1	COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA 1988.....	43
2	COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA 2003.....	45
3	CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA.....	52
4	INTENSIDAD DE USO DE LA TIERRA 1988.....	57
5	INTENSIDAD DE USO DE LA TIERRA 2003.....	59
6	CAMBIO DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA.....	61

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto	Nombre	Pág.
1	CABECERA MUNICIPAL DE POPTÚN.....	23

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Nombre	Pág.
1	CATEGORÍA DE LA OCUPACIÓN ADICIONAL DE PRODUCTORES.....	113
2	GANADO BOVINO SEGÚN PROPÓSITO 1979-2003.....	113
3	NÚMERO DE FINCAS SEGÚN SISTEMA DE RIEGO UTILIZADO.....	114
4	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR GÉNERO Y ÁREA.....	114
5	NIVELES DE POBREZA.....	115
6	NIVEL DE ESCOLARIDAD DE 7 AÑOS Y MÁS.....	115
7	TASA DE ANALFABETISMO.....	116
8	TENDENCIA DE LAS CAUSAS DE MORBILIDAD (ABSOLUTAS).....	116
9	INCENTIVOS DE PROTECCIÓN.....	117
10	INCENTIVOS POR REFORESTACIÓN.....	117
11	NÚMERO DE FINCAS CON EXISTENCIA DE GANADO, AVES Y COLMENAS.....	118
12	NÚMERO DE VIVIENDAS CON EXISTENCIA DE GANADO, AVES Y COLMENAS..	119
13	PRODUCCIÓN DE CULTIVOS PERMANENTES.....	120
14	PRODUCCIÓN OBTENIDA DE FRIJOL NEGRO, POR SEMESTRE Y TAMAÑO DE FINCA.....	121
15	PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN GRANO.....	122
16	LISTADO DE INDUSTRIAS FORESTALES.....	123
	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	125
	GLOSARIO DE SIGLAS.....	132

## INTRODUCCIÓN

Durante varios lustros en los departamentos del país incluyendo Petén, los responsables de la toma de decisiones políticas han permitido expresamente que la deforestación continúe, actuando esta como válvula de seguridad social y económica. Al dar a la población libre acceso a las tierras forestales, se alivia la presión que existe para solucionar los problemas más sensibles que enfrentan los países en vías de desarrollo, entre los cuales se pueden citar; la pobreza, desempleo, vivienda, salud, educación. Sin embargo, los problemas persisten en la medida en que se mantienen las injusticias vinculadas con ellos.

La deforestación es la pérdida permanente de cobertura forestal, destinando las tierras para la agricultura, pastizales, asentamientos humanos, infraestructura, etc. En la actualidad es uno de los problemas ambientales más importantes que enfrenta el mundo, con serias consecuencias económicas y sociales de mediano y largo plazo. El impacto catastrófico de la deforestación puede observarse en la acelerada erosión de los suelos acompañado de la pérdida permanente de la productividad agrícola, en la destrucción de los humedales ricos en biodiversidad entre otros.

La presente investigación está enfocada a desarrollar el tema “Efectos económicos y sociales de la deforestación en el municipio de Poptún departamento de Petén, período 1990-2003”, se obtuvo información bibliográfica, información cartográfica especializada y entrevistas directas con personas que laboran en instituciones del municipio, líderes comunitarios, entre otras. Tiene como objetivo identificar las causas que han ocasionado la deforestación, que estimula la degradación del medio ambiente y determinar los efectos negativos en las actividades económicas y en la sociedad.

Como hipótesis general se planteó “La disminución de la productividad de las principales actividades económicas, el cambio climático y el incremento de las

enfermedades de la población, son efectos económicos y sociales que ha agravado la deforestación en el municipio de Poptún Petén.

El primer capítulo, contiene el marco teórico conceptual, que orienta sobre conceptos, definiciones, categorías y demás información de carácter general y orientador para la introducción al tema desarrollado.

La reseña histórica del municipio de Poptún, su división-administrativa y principales características, se encuentran en el capítulo segundo, muestra el comportamiento demográfico y las condiciones sociales, haciendo énfasis en la salud, especialmente en morbilidad, las cuales están condicionadas por los niveles escolares y habitacionales en que se encuentran, se abordan las actividades económicas del municipio.

En el tercer capítulo, se hace énfasis en el medio ambiente, dando a conocer las características de los bosques, la cobertura forestal y las áreas protegidas (Complejo III y IV) con que cuenta el municipio, éstas áreas tienen como finalidad conservar y resguardar las reservas forestales y patrimonio cultural existentes, las áreas boscosas prestan diferentes servicios a la población, entre ellos se encuentran: la protección de los recursos hídricos, protección de la biodiversidad, conservación de la belleza escénica (paisajes naturales), mitigación de gases de efectos invernadero.

Las causas que ocasionan la deforestación dentro del municipio están en el capítulo cuarto, clasificadas en económicas, sociales y naturales. En la primera se encuentran las ocasionadas por la expansión de la frontera agrícola y ganadera, que conlleva la pérdida de grandes extensiones de bosque y erosión del suelo, entre otros factores que influyen en dicho proceso se encuentra la utilización de insumos del bosque para actividades artesanales, de construcción y combustible.

Entre las causas sociales de la deforestación se encuentran principalmente el crecimiento poblacional acompañado del proceso de colonización que sufren las áreas boscosas, ambas causas se ven influenciadas por los altos niveles de pobreza que prevalecen en las áreas rurales del municipio. Con menos frecuencia pero en grandes proporciones se encuentran las causas naturales de la deforestación, principalmente las ocasionadas por plagas y enfermedades, por ejemplo el gorgojo de pino descortezador que durante el año 2000 y 2001 influyó en la pérdida de aproximadamente 3,000 hectáreas, problema que al causar deforestación incide negativamente de alguna manera en el desarrollo del Municipio de Poptún, los incendios contribuyen en gran magnitud al proceso de deforestación.

Los efectos que ocasiona la deforestación se encuentran en el capítulo quinto, donde se comparan los niveles de producción que proporciona el Instituto Nacional de Estadística en los censos agropecuarios de 1979 y 2003, también los niveles de producción desde el punto de vista de los agricultores siendo los principales productos (maíz y frijol), y los niveles de productividad por hectárea. En la actividad ganadera, se presentan únicamente los datos del INE que se encuentran disponibles, por lo que la falta de información cuantitativa suficiente, influye en el desarrollo de la investigación, según criterio de los ganaderos, la actividad se ha mejorado derivado a la implementación de tecnología, más no llevan un registro de los niveles de producción.

El mismo capítulo contiene información sobre daños que se producen en la industria forestal, haciendo énfasis en la cantidad de bosques que se han perdido derivado de los incendios, se cuantifican las pérdidas monetarias de la deforestación por incendios a través de la metodología del perfil ambiental de Guatemala, debido a que no se cuenta con información precisa de la pérdida por incendios se asume que en su totalidad la madera no fue utilizada como insumo en alguna actividad productiva.

Se hace una breve descripción de las principales causas de morbilidad, lamentablemente, no se dispuso de estudios científicos que muestren una relación directa entre la deforestación y el incremento de las enfermedades dentro del municipio. Entre las principales enfermedades se encuentran las Infecciones respiratorias agudas y las gastrointestinales, también la anemia de tipo no especificado y la malaria.

Finalmente, se aborda en la investigación de manera muy general los temas de empleo, oferta de agua y pérdida de biodiversidad, sin llegar a profundizarse toda vez que cada uno de estos temas puede ser motivo de una investigación específica.

Dada la magnitud de los efectos que ha ocasionado la deforestación a nivel mundial y en el municipio, que contribuye al proceso de calentamiento global, que ha traído como consecuencias del incremento de la temperatura en todo el globo terrestre, el municipio juega un papel importante en la recuperación de sus bosques, aunque va ser bastante difícil, es una tarea que debe ser compartida por toda la población, para lo cual se necesitará de todos los aportes posibles que tiendan a devolverle al área boscosa del municipio, sus características de conservación de la biodiversidad y el logro de un hábitat más agradable.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1 BOSQUES**

Tierra que se extiende por más de 0.5 ha, dotada de árboles capaces de alcanzar una altura superior a 5 metros y una cubierta de copas superior al 10% cuyo uso no sea predominantemente agrícola, urbano, ganadero, minero o de cuerpos de agua. Se excluyen aquellas áreas con árboles capaces de alcanzar una altura superior a 5 metros pero que no se extienden a 0.5 ha, también se excluyen los árboles que se encuentran en parques, arriates, y cualquier estructura urbana, viveros, etc. No es bosque el complejo de árboles que se encuentra como sombra de cultivos agrícolas cuando los cultivos superan en proporción el porcentaje de árboles. No es bosque la extensión de tierra superior a 0.5 ha con árboles enanos (que no alcanzan los 5 metros de altura en la edad adulta) ni las áreas con arbustos<sup>1</sup>.

### **1.2 SERVICIOS AMBIENTALES QUE PRESTA EL BOSQUE<sup>2</sup>**

Se ha reconocido una serie de servicios que brinda el bosque y las plantaciones forestales a la sociedad, donde se deriva la necesidad de manejarlos y conservarlos, de tal forma que se garantice, a las presentes como a futuras generaciones, la posibilidad del disfrute de los bienes y servicios que allí se originan.

Estos servicios ambientales recibidos por los seres humanos se derivan directa o indirectamente de diferentes elementos de la naturaleza, comprendiendo ecosistemas domésticos y silvestres, cuyos efectos en la calidad de vida son tanto tangibles como intangibles.

---

<sup>1</sup> Definición basada en las definiciones de la FAO, INAB y MAGA.

<sup>2</sup> Se realizó un resumen del Documento: Comisión de servicios ambientales del proceso de concertación: Consenso para un futuro compartido. San José, Costa Rica. Septiembre de 1998.

Llama la atención la creciente destrucción de los recursos naturales y degradación del medio ambiente, lo cual incide particularmente en la calidad de los servicios ambientales, especialmente el agua; de allí que se requiera la búsqueda de soluciones a este problema.

“Es bien sabido que los bosques generan una gran cantidad de servicios ambientales que muchas veces pasan desapercibidos. El solo hecho de reducir la escorrentía superficial, reduciendo la erosión del suelo y alimentación del nivel del manto friático son características que van implícitas en el mantenimiento de los bosques y que son en sí servicios ambientales que muy pocas veces son cuantificados”<sup>3</sup>.

### **1.2.1 Protección de recursos hídricos**

El servicio ambiental que en este caso brinda el bosque consiste en mantener los niveles de cantidad, calidad del agua y reducción de sedimentos. La intervención sobre un bosque, desde una simple extracción de productos no comerciales hasta su conversión total, tiene diferentes niveles de impacto sobre el ciclo hidrológico. Estos impactos hidrológicos se han manifestado en la precipitación pluvial, debido a que en algunas áreas del planeta los niveles de lluvia han disminuido, y las estaciones han variado, ahora llueve en gran proporción en menor período de tiempo, mientras que en años anteriores las lluvias estaban divididas durante el año, estos cambios se deben a la disminución en la cobertura forestal, utilización de combustibles fósiles, etc., lo cual ha incidido en el comportamiento de la lluvia, a la vez el proceso de deforestación ha generado cambios negativos en la calidad del agua.

### **1.2.2 Conservación de la biodiversidad**

“La Biodiversidad se refiere a la variabilidad de la vida; incluye los ecosistemas terrestres y acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte, así como

---

<sup>3</sup> FAO. Recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en Guatemala. Pág. 15. Santiago de Chile. Marzo de 2001.

la diversidad entre las especies y dentro de cada especie. Abarca tres niveles de expresión de variabilidad biológica: ecosistemas, especies y genes. En estos niveles se integra una amplia gama de fenómenos, de manera que la biodiversidad de un país se refleja en los diferentes tipos de ecosistemas que contiene, el número de especies que posee, el cambio en la riqueza de especies de una región a otra, el número de endemismos, las subespecies y variedades o razas de una misma especie, entre otros”<sup>4</sup>.

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en su Artículo 19 hace énfasis en la conservación y protección de los sistemas bióticos (o de vida para los animales y plantas).

Los bosques contribuyen a la conservación de la biodiversidad a través de la conservación del equilibrio ecológico y moderación del clima, proporcionando hábitat a diversas especies de fauna y renovando el suelo, al mantenerlos proveen constantemente materia prima, alimentos, medicinas, productos agrícolas y recreación; entre otros.

Los beneficios derivados de la biodiversidad son de carácter global, tanto nacionales como mundiales. La distribución de los beneficios económicos resultantes, debe ser representativa entre los diferentes actores sociales involucrados, priorizando en aquellos cuyo compromiso presente e histórico, es fundamental para mantener la riqueza nacional en esta materia.

### **1.2.3 Belleza escénica**

Los bosque juegan un papel importante en la conservación de la belleza escénica, mantienen los atractivos con que cuenta el país, ríos, cataratas, lagos, fauna, flora, entre otros, es bien sabido que los sitios arqueológicos se encuentran rodeados de bosques, los cuales se ven afectados al deforestarlos, pierde parte de sus atractivos. El extraordinario desarrollo de la industria turística en nuestro país ha

---

<sup>4</sup> Universidad Rafael Landívar, Perfil Ambiental de Guatemala. Guatemala 2004. Pág. 109

generado durante los últimos años muchos beneficios, convirtiéndose en fuente importante de divisas. Es claro que los bosques del país y la belleza escénica que encierran han sido factor clave para ese desarrollo del turismo nacional e internacional, por lo que la protección de los bosques es una inversión inteligente.

Las áreas silvestres son visitadas por turistas nacionales y extranjeros, dispuestos a pagar por la belleza escénica que ellas encierran. El esfuerzo social y económico que se ha realizado para la protección de ésta, mediante el establecimiento de un sistema nacional de áreas protegidas, ha llevado a que las políticas nacionales diferencien las tarifas de ingreso a las mismas entre nacionales y extranjeros.

Existen diferentes sectores de la sociedad que se benefician de la actividad turística, sin tener clara su contribución a la protección y mantenimiento de este servicio, existen propietarios de bosques que no participan de la actividad turística, pero brindan el beneficio de la belleza escénica.

#### **1.2.4 Mitigación de gases de efecto invernadero**

Los árboles, así como todas las plantas, a través del proceso de fotosíntesis toman el dióxido de carbono presente en la atmósfera y lo transforman, dejando fijada en sus estructuras la molécula de carbono y liberando la molécula de oxígeno. Por ello, muchas veces se escucha que las grandes áreas cubiertas con árboles son llamadas los "pulmones".

Dentro de este contexto, los bosques naturales y las plantaciones forestales, por la gran cantidad de biomasa que desarrollan por unidad de área, procesan anualmente gran cantidad de CO<sub>2</sub> y, por ende, contribuyen a la "limpieza de la atmósfera". Ese carbono fijado en la biomasa permanece por largos períodos acumulados en estos bosques y plantaciones.

El problema mundial de contaminación por la excesiva emisión de gases que provocan el efecto invernadero, puede ser sensiblemente mitigado a través de la creación de masas forestales que procesen el CO<sub>2</sub> y fijen el carbono. Además, la protección de los bosques y ecosistemas forestales existentes contribuyen efectivamente a no incrementar el problema del calentamiento global, ya que la corta y quema de esa biomasa se convierte en una actividad que emite CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

“A nivel nacional las principales actividades emisoras de gases con efecto invernadero son: Energía, uso de la tierra, procesos industriales, agricultura y desechos. En el caso de uso de la tierra, la principal causa de emisiones fue la corta y quema de los bosques para su posterior conversión a terrenos agrícolas y ganaderos”<sup>5</sup>. Es claro que la conversión de bosques a otros usos se convierte en una importante fuente de gases con efecto invernadero.

El servicio de mitigación de gases de efecto invernadero que proporciona el bosque beneficia a la comunidad local, nacional e internacional indistintamente, pero es generalmente aceptado que los países industrializados son los que más contribuyen a aumentar el riesgo del efecto invernadero, por las emanaciones de gases derivadas de sus actividades económicas e industriales; de allí su mayor responsabilidad y disponibilidad a compensar los esfuerzos por disminuir la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Es por ello que dichos países están dispuestos a pagar a aquellos que tienen bosques y plantaciones forestales, para que se conserven, ya que el efecto invernadero es de dimensiones globales.

El sólo hecho de catalogar una manifestación natural determinada como servicio ambiental, no significa necesariamente la correspondiente necesidad de compensación, sino que se requiere de una valoración de los efectos derivados del mismo, tanto desde un punto de vista económico como social. La

---

<sup>5</sup> Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Guatemala. Inventarios de gases con efecto invernadero 1990.

compensación se refiere al pago que se hace a los propietarios o poseedores de aquellas partes de la naturaleza, primordialmente terrenos, de los cuales se derivan los servicios ambientales.

“En Guatemala aun no se ha llegado a valorar los servicios que prestan los bosques. En varias reuniones donde han estado todos los sectores involucrados en el tema, no ha habido consenso al respecto. Son muy escasos y dispersos los estudios del impacto que tienen los bosques en la prestación de servicios ambientales en Guatemala, los pocos que hay reflejan la importancia que los bosques tienen, por ejemplo, en una finca nacional, se determinó que el valor monetario de los servicios ambientales que la misma tiene es de Q. 3,295.60/ha. (US \$ 428/ha.) en lo que respecta a fijación de carbono, producción de agua y conservación de suelo (Q. 2,684.42/ha., Q. 37.53/ha. y Q. 573.65/ha. respectivamente)”<sup>6</sup>.

### **1.3 DEFORESTACIÓN**

La deforestación implica la pérdida duradera o permanente de la cubierta forestal y la transformación del bosque en tierras dedicadas a otros usos. Dicha pérdida de bosque sólo puede ser causada o mantenida por una perturbación continuada debida a la intervención humana o a causas naturales. El término deforestación se aplica a las zonas de bosques que se destinan a la agricultura y el establecimiento de pastizales, embalses y núcleos urbanos. No se aplica a aquellos lugares en los que se han extraído los árboles en el curso de actividades de aprovechamiento o explotación y en los que se confía en regenerar el bosque de forma natural o con ayuda de medidas silvícolas. Salvo en el caso de que la explotación del bosque vaya seguida de la tala de los árboles que aún quedan en pie para destinar la tierra a otros usos, o continúen las talas en una perturbación permanente, los bosques se suelen regenerar, aunque en muchos casos de forma distinta, dando lugar a un bosque secundario. En las zonas donde se practica la

---

<sup>6</sup> FAO. Recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en Guatemala. Pág. 15. Santiago de Chile. Marzo de 2001.

agricultura itinerante, el bosque, el barbecho forestal y las tierras de labranza se enmarcan en un sistema dinámico en el que se suceden la deforestación y la regeneración del bosque en pequeños mosaicos. La deforestación se utiliza también para designar zonas en las que, por ejemplo, el impacto de la perturbación, sobreexplotación o modificación de las condiciones ambientales afectan al bosque de manera que la cubierta de copa disminuye por debajo del umbral del 10%<sup>7</sup>.

### 1.3.1 Deforestación en América Latina<sup>8</sup>

La deforestación de los bosques tropicales no es un fenómeno particular de América Latina. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación –FAO-, la superficie de bosques tropicales talados todos los años en la región durante el decenio de 1980 fue de alrededor de 7,4 millones de hectáreas, casi igual a la superficie deforestada todos los años en Asia y África combinadas. Dentro de América Latina, la mayor parte de la deforestación, más del 85%, tiene lugar en la cuenca del Amazonas de Sudamérica. Las tasas más altas de deforestación se registran en México y en Centroamérica, donde quedan relativamente pocos bosques primarios. En el cuadro 1 se indica claramente cuánto más rápido están desapareciendo los bosques en México y en Centroamérica que en el resto de la región.

**CUADRO 1**  
**TASA DE DEFORESTACIÓN**  
**AMÉRICA LATINA**  
(Millones de hectáreas)

Región	Número de países	Superficie de tierra	Cubierta forestal 1980	Cubierta forestal 1990	Deforestación anual entre 1981 y 1990	Porcentaje de deforestación anual
Centro América y México	7	239.6	79.2	68.1	1.1	1.5
Caribe	19	69.0	48.3	47.1	0.1	0.3
Sudamérica	7	1341.6	864.6	802.9	6.2	0.7
Total	33	4778.3	1910.4	1756.6	15.4	0.8

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.

<sup>7</sup> FAO. Situación de los bosques del mundo, Anexo 1. Definición y siglas.

<sup>8</sup> Jaramillo, Carlos Felipe y Kelly Thomas. La deforestación y los derechos de propiedad en América Latina.

En general se considera que la deforestación ha sido causada por la expansión de las tierras de cultivos y de las pasturas permanentes. Desde 1980, la mayor parte de esa expansión en la región ha sido a expensas de los bosques tropicales. En América Latina, la tala de bosques para leña, una de las principales causas de deforestación en otras zonas tropicales del mundo, sólo contribuye en forma secundaria.

Si bien no hay mediciones precisas, no toda la deforestación tiene efectos negativos para la región (López, 1997). Un porcentaje de las recientes actividades de desmonte se está realizando en áreas en que el suelo puede sostener las actividades agrícolas. Según la FAO, todavía hay áreas que ofrecen posibilidades agrícolas en el cerrado brasileño, los llanos entre Colombia y Venezuela, y las regiones subtropicales del chaco boliviano y paraguayo.

La deforestación es un fenómeno que se observa cada vez más en áreas con suelos especialmente pobres, que son inadecuados para actividades agrícolas sostenidas o, en el caso de laderas escarpadas, que provocan erosión y sedimentación río abajo. En esas áreas es probable que la deforestación sea improductiva desde el punto de vista social, si bien puede parecer atractiva a los agricultores privados, con costos de oportunidad reducidos y altas tasas de descuento.

Según estudios edafológicos realizados en América Latina, una gran proporción de las áreas dedicadas a cultivos agrícolas y a pastoreo en realidad sólo son adecuadas para usos forestales (Kishor y Constatino, 1993). Los criterios relacionados con la capacidad de la tierra no se ajustan necesariamente a consideraciones económicas. Es muy posible que algunas tierras con suelos adecuados para la silvicultura puedan rendir mayores beneficios privados y sociales si se utilizan en actividades agrícolas. Pese a ello, en todos los países de la región, con la notable excepción de Cuba, en la enorme mayoría de casos las

decisiones sobre el uso de la tierra son adoptadas por agentes privados y, por lo común no se tienen en cuenta los efectos asociados con el uso de la tierra sobre el medio ambiente.

En general se considera que el desmonte de tierras forestadas para dedicarlas a otros usos puede costar mucho a la economía nacional, en forma de aumento de erosión y degradación del suelo, sedimentación de fuentes de agua, y reducción de los ingresos derivados de los productos y servicios no maderables, incluido el ecoturismo. La deforestación también puede perjudicar a poblaciones fuera del país de que se trate, al reducir los servicios de secuestro del carbono, e influir negativamente en el estilo de vida y las opciones disponibles. Hay una discrepancia importante entre los beneficios sociales y los beneficios privados del uso de la tierra. Es probable que las tasas de deforestación actuales sean demasiado altas desde el punto de vista social (López, 1997). Barbier y Burgess (1997) indican que en las zonas tropicales ha habido una deforestación "excesiva" debido a que no se ha tomado en cuenta todo el costo de oportunidad, incluidos los beneficios ambientales, de la conversión de bosques<sup>9</sup>.

#### **1.4 CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN EN AMÉRICA LATINA**

Las causas del rápido ritmo de deforestación en América Latina son complejas, en análisis empíricos recientes se ha detectado una relación significativa entre varios factores importantes:

“Con datos de 24 países de la región, Southgate (1990) observa que la expansión de tierras agrícolas en América Latina entre 1982 y 1987 se relaciona con el crecimiento demográfico, el aumento de exportaciones agrícolas y cambios en rendimientos agrícolas”<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> Barbier, Edwards y Joanne, Burgess. Economía y utilización de suelos del bosque. 1997. Pág. 174

<sup>10</sup> Southgate, Douglas. Políticas que contribuyen a la colonización agrícola en América Latina. 1990. Banco Mundial Washington D.C.

“Cropper y Griffiths (1994) observan que las tasas de deforestación anual en América Latina, Asia y África se relacionan con el ingreso per cápita y con los precios equivalentes de importación y exportación de los troncos tropicales en la frontera para una muestra representativa de datos de varias fuentes en un período determinado, comprendido entre 1961 y 1988”<sup>11</sup>.

“Barbier (1997) llega a la conclusión de que el cambio en la cubierta forestal entre 1980 y 1985 en 21 países latinoamericanos está estrechamente vinculado con la producción per cápita de madera industrial en rollos, los rendimientos agrícolas y la densidad de la población rural”<sup>12</sup>.

La relación que se observa entre las presiones demográficas y deforestación refleja tanto una demanda de oportunidades de ganar ingresos por parte de emigrantes pobres como una creciente demanda indirecta de producción de alimentos por parte de poblaciones cada vez más numerosas. El interés en la deforestación que se deriva de la creciente demanda de productos agrícolas también puede provenir del exterior, derivado del crecimiento de las exportaciones agrícolas. Por ejemplo, la ampliación de la producción comercial de soja ha sido un factor fundamental de deforestación en el Brasil, Bolivia y el Paraguay.

#### **1.4.1 Causas de la deforestación según la CEPAL**<sup>13</sup>

Aunque es evidente, no está de más reconocer que la creciente población de América Latina y el Caribe, y el rezago en que viven las mayorías, generan una importante presión sobre los ecosistemas naturales. A lo largo de décadas esta transformación ha producido impactos importantes que es necesario entender para tomar las medidas adecuadas antes de su completa desaparición. La

---

<sup>11</sup> Cropper, M y C. Griffiths. Interacción del crecimiento poblacional y la calidad ambiental. 1994. Revista América Economía No. 84.

<sup>12</sup> Barbier, Edward. La pobreza rural y la degradación de los recursos naturales. Pobreza rural en América Latina 1997.

<sup>13</sup> CEPAL, Sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe CAPÍTULO IV, situación ambiental de la región.

deforestación ha estado estrechamente vinculada a la política de colonización, como consecuencia de apertura de caminos, reacomodo de poblaciones humanas y expansión de tierras agropecuarias (Gligo, 2001).

La principal causa de deforestación en América Latina y el Caribe ha sido el cambio de uso de suelo para el desarrollo de actividades agropecuarias. La región está dedicando casi la mitad de sus ecosistemas naturales a agricultura y ganadería. El riesgo que corren los ecosistemas naturales es que si no se extraen de ellos productos que generen ingresos y empleo para los habitantes y dejan de ser económicamente rentables, se procede al cambio de uso del suelo destinándolo a las actividades agropecuarias. Además, en cuanto al uso de recursos forestales, pocos bosques en la región se manejan de manera sustentable.

El impulso de megaproyectos, privados o gubernamentales, ha jugado un papel muy significativo en la deforestación de enormes extensiones de vegetación, sobre todo en los trópicos. Los ejemplos más significativos se encuentran en México (Plan Chontalpa, Tenosique, Uxpanapa) y Brasil (Rondonia), con la ganaderización del trópico en la década de 1970 y 1980. El trazado de carreteras y exploración minera pocas veces incluyen estudios de impacto ambiental y no sólo impacta la apertura de caminos en sí misma, sino los efectos secundarios de ocupación desordenada del espacio a partir de estos caminos.

La recolección de leña y extracción de carbón también generan impactos considerables, dependiendo de los ecosistemas de que se trate, con mayor intensidad en aquellas zonas más secas cuya vegetación es de lento crecimiento y donde las superficies son muy escasas o están muy fragmentadas.

Los incendios forestales en la región han sido también un factor importante de pérdida de la cobertura vegetal. Pero su impacto nunca había sido tan severo como en 1997 y 1998, cuando se registraron los incendios más voraces de la

historia reciente a escala mundial. Los siniestros se originan principalmente en el uso del fuego de actividades agropecuarias: roza, tumba y quema, ya sea para eliminar los esquilmos agrícolas de los campos de cultivos o para propiciar el cultivo de pastos para ganadería. Cuando estas quemas agropecuarias escapan de control y se combinan con épocas de sequía extrema, se producen verdaderas catástrofes como las ocurridas en 1982-1983 y 1997-1998.

A consecuencia de estos procesos, de la superficie original de la región con cobertura vegetal quedan 1,250 millones de hectáreas, que representan el 63% de la superficie terrestre total de la región. Según la FAO, la pérdida de superficie forestal en el período 1980-1990 fue de 7.4 millones de hectáreas anuales y entre 1990-1995 de 5.8 millones de hectáreas por año, lo que significa que en 5 años se perdieron 29 millones de hectáreas.

### **1.5 EROSIÓN DEL SUELO<sup>14</sup>**

La erosión es el proceso geológico donde los materiales del suelo sufren un desgaste debido a la acción de fuerzas como viento, agua o seres vivos. Así, se pierde la capa de suelo que contiene la más alta proporción de elementos esenciales para las plantas. La erosión del suelo y la sedimentación resultante constituyen peligros naturales importantes que producen pérdidas sociales y económicas de grandes consecuencias. El principal causante de la erosión es el uso de suelos forestales para la realización de actividades agrícolas.

La degradación que sufren los suelos debido a la deforestación y el avance de la frontera agrícola son causa también de un proceso de desertificación progresiva, lo que sumado a la presión poblacional en el país, obliga a las personas a buscar un lugar alternativo para sus siembras de subsistencia familiar. A lo anterior se agregan las inundaciones provocadas por tormentas tropicales y huracanes, como el caso específico del Mitch en 1998, y deslizamientos que provocan pérdidas de suelo. Aunque son fenómenos naturales, sus efectos pueden ser agravados por

---

<sup>14</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Guatemala. Informe de Desarrollo Humano 2002.

acciones del hombre, como la urbanización en zonas de riego y uso agrícola de los suelos en laderas pronunciadas.

De acuerdo con los mapas de intensidad y capacidad de uso de la tierra en Guatemala disponibles en el Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación, en el 2001 había 27,075 km<sup>2</sup> (25% del territorio nacional) de tierra se encuentra sobreutilizada.

Por otro lado, 30,402 km<sup>2</sup> (28% del territorio nacional) estaban subutilizados y 49,751 tenían un uso actual que correspondía a su capacidad, de acuerdo con sus características naturales. Por carecer de un sistema de monitoreo de la erosión, no existen estimaciones recientes sobre la magnitud de la misma. Los datos disponibles indican niveles superiores a 680 ton/km<sup>2</sup>/año en algunas cuencas de la vertiente del Pacífico, más de 880 ton/km<sup>2</sup>/año para la cuenca del río Motagua, y de 5 ton/km<sup>2</sup>/ año para el río Pasión en la vertiente del Golfo de México<sup>15</sup>.

Considerando que el 63% de los suelos poseen susceptibilidad alta o muy alta a la erosión, el riesgo de la misma abarca más de 60 mil km<sup>2</sup>, lo cual señala la clara necesidad de contar con una política nacional de conservación de suelos y de protección contra la erosión.

“El suelo es un componente esencial del medio ambiente y, como tal, su estado de conservación influye en gran medida en la calidad de vida. La erosión del suelo, la pérdida de materia orgánica, la contaminación, el sellado del suelo (causado por la construcción de viviendas, carreteras y otras infraestructuras), su compactación (causada por la presión mecánica fruto del uso de maquinaria pesada, del pastoreo excesivo y de actividades deportivas), la reducción de la biodiversidad, la salinización (acumulación excesiva de sales solubles de sodio, magnesio y calcio), o las inundaciones, los deslizamientos de tierras y la desertificación son las principales amenazas medioambientales a las que está expuesto el suelo. Todos

---

<sup>15</sup> PNUD. Guatemala. Informe de Desarrollo Humano 2002. Pág. 137

estos fenómenos se producen o agravan debido a la actividad humana y muchos han empeorado durante las últimas décadas”<sup>16</sup>.

### **1.5.1 Productividad agrícola**<sup>17</sup>

Estudios realizados por Barbier (1997) y Southgate (1990) encuentran una correlación negativa entre los rendimientos agrícolas y las tasas de deforestación, lo que indica un estrecho vínculo entre la productividad en áreas agrícolas establecidas hace tiempo y las presiones sobre la frontera. Es probable que un sector agrícola dinámico desde el punto de vista tecnológico contrarreste la demanda de incorporar nuevas tierras para la producción y también proporcione más empleo a la población rural, reduciendo así la cantidad de personas que emigran. En algunos casos, esa vinculación se relaciona con los esfuerzos del Gobierno por proporcionar servicios de investigación y divulgación a los agricultores, así como con instituciones y medidas adecuadas en materia de derechos de propiedad en las áreas agrícolas establecidas. Ambos factores son elementos esenciales para determinar las tasas de crecimiento de la productividad e, indirectamente, para brindar oportunidades de empleo a la población rural.

## **1.6 CAMBIO CLIMÁTICO**

El cambio climático según la enciclopedia Wikipendia, es la variación global del clima de la tierra, tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc. Es debido a causas naturales y en los últimos siglos, también a la acción del hombre. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término cambio climático sólo para referirse al cambio por causas humanas (el párrafo 2 del artículo 1 reza así: Por “cambio climático” se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables). Al producido

---

<sup>16</sup> Amarylli, Gersony. Partido Popular Europeo y Demócratas Europeos en el Parlamento Europeo.

<sup>17</sup> Op. Cit. Jaramillo, Carlos Felipe y Kelly, Tomas.

constantemente por causas naturales lo denomina variabilidad natural del clima. En algunos casos, para referirse al cambio de origen humano se usa también la expresión cambio climático antropogénico.

## **1.7 DEFORESTACIÓN Y EL CAMBIO CLIMÁTICO<sup>18</sup>**

El cambio climático, tal vez el problema más importante y de más difícil solución a escala global, anticipa serias y variadas consecuencias que, según la comunidad científica, llegarán en un plazo no muy distante.

Esta problemática está relacionada principalmente con el efecto invernadero, provocado por el uso de combustibles fósiles -como el petróleo-, deforestación a gran escala y rápida expansión de la agricultura de regadíos.

Debido al impacto de estas acciones sobre la capa de ozono, el efecto invernadero -una condición natural de la atmósfera que evita que el planeta se congele- se ha intensificado, provocando que los últimos diez años hayan sido los más calurosos desde que se lleva registro. Además, los científicos ya anuncian que en el futuro el clima será aún más caliente, haciendo posible que los cascos polares se derritan y el agua de los océanos se evapore.

Hay que insistir para evitar confusiones, en que calentamiento global y efecto invernadero no son sinónimos, el efecto invernadero acrecentado por la contaminación, sería la causa del calentamiento global observado. Con frecuencia la discusión cuando se habla de estos temas se centra en la temperatura, empero, el calentamiento global o cualquier cambio de tipo climático puede implicar cambios en otras variables: las lluvias globales y sus patrones, la cobertura de nubes y todos los demás elementos del sistema atmosférico.

---

<sup>18</sup> Matthews, Christopher. Oficial de Información de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.

El período sobre el que el calentamiento puede observarse varía según el enfoque: a veces desde la revolución industrial, otras desde el comienzo de un registro histórico global de la temperatura alrededor de 1860, o sobre el Siglo XX, o los 50 años más recientes. Muchos gráficos para mostrar el calentamiento empiezan en 1970, cuando la temperatura inicia un nuevo período de alza después de 36 años de descenso medio, a pesar que durante esos años hubo un incremento de emisión de gases de efecto invernadero. La década más calurosa del pasado Siglo XX fue la de los años 30.

Con el propósito de coordinar los esfuerzos para hacer frente a esta amenaza ambiental global, con ocasión de la Primera Cumbre sobre Desarrollo y Medio Ambiente, en el año 1992, en Río de Janeiro, se firmó la llamada Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

El objeto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, abierta a la firma en la Cumbre de la Tierra en Río, 1992<sup>19</sup>) es proveer un mecanismo multilateral para coordinar acciones que logren estabilizar el clima global frente a la perturbación representada por la acumulación de emisiones antropogénicas. El impacto acumulado de las emisiones antropogénicas producidas por la combustión de carbón e hidrocarburos desde la revolución industrial, ha alterado progresivamente la composición de la atmósfera. En particular la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera ha crecido considerablemente desde la era preindustrial (alrededor de 1750) de unos 280 a 360 ppmv<sup>20</sup>. La concentración de metano (CH<sub>4</sub>) ha crecido de 700 a 1,720 ppbv; y la de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) de unos 275 a 310 ppbv. (IPCC Segunda evaluación cambio climático 1995. Informe del Grupo Intergubernamental de expertos sobre cambio climático.) El aumento de concentración en la atmósfera de gases de efecto invernadero modifica el equilibrio radiactivo entre el flujo

---

<sup>19</sup> Acquatella, Jean. Fundamentos económicos de los mecanismos de flexibilidad para la reducción internacional de emisiones en el marco de la Convención de Cambio Climático (UNFCCC). CEPAL. Serie 38 Medio Ambiente y Desarrollo.

<sup>20</sup> Ppmv significa partes por millón en volumen, Pbv significa partes por mil millones en volumen.

entrante de energía solar y el flujo saliente de disipación térmica al espacio, con un resultado neto de acumulación de energía y calentamiento global conocido como efecto invernadero. (La evidencia acumulada confirma una estrecha correlación entre las mediciones de la trayectoria creciente de la concentración atmosférica CO<sub>2</sub> y las mediciones del aumento de la temperatura global promedio).

La verificación empírica y comprensión científica del fenómeno de calentamiento global y sus posibles impactos sobre el sistema climático global han avanzado significativamente durante la última década. El panel internacional de científicos que conforma el panel intergubernamental de expertos sobre cambio climático (IPCC), organizado en el marco multilateral de la convención de cambio climático, realiza evaluaciones periódicas del estado de dicha ciencia (IPCC1995, 2001). El IPCC ha sido exitoso en consensuar y comunicar una postura de la comunidad científica internacional que concluye que el impacto antropogénico sobre el sistema climático es real y puede acarrear severas consecuencias de continuar su trayectoria actual.

Este fenómeno de calentamiento se ha acelerado junto al ritmo de crecimiento, y el consumo energético creciente, que ha experimentado la economía global durante la última mitad del Siglo XX. Todo indica que esta trayectoria de aumento de concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico continuará durante el presente siglo con serias consecuencias climáticas, en ausencia de medidas globales para reducir significativamente el nivel actual de emisiones liberadas a la atmósfera. Modificar la trayectoria actual representa un inmenso desafío internacional dada la gran inercia y limitaciones tecnológicas para alterar significativamente las matrices energéticas de los países, tanto del lado de la oferta como del lado del consumo energético. Para complicar aún más el desafío, la inercia demográfica de la población actual duplicará el número de habitantes del planeta durante este siglo hasta aproximadamente 10 billones de personas según proyecciones de Naciones Unidas.

El panel intergubernamental sobre el cambio climático cuenta con la mayor autoridad en el mundo sobre esta temática ha emitido varios informes respecto del calentamiento global, sus principales actores, causas y consecuencias previsibles. De esa cuenta, en 1990, en su primer informe, el IPCC expresó que había encontrado evidencia respecto del calentamiento global, advirtiendo que la causa de este fenómeno podría ser tanto natural como humana. En el año 1995 el IPCC emitió otro informe que marcó un hito histórico, pues dejaron asentado que: el balance de la evidencia indica una influencia humana perceptible en el clima mundial.

En el año 2001, el panel estableció que era posible que la actividad humana haya causado la mayor parte del calentamiento durante el medio siglo anterior, agregando que tal probabilidad la establecía en un rango más o menos amplio de entre 66 y 90%. En dicho informe también afirman: a escala mundial, es muy probable (66-90%) que el decenio de 1990 fuera el más cálido desde que se dispone de registros instrumentales. Se proyecta que los glaciares y las capas de hielo continúen su retirada generalizada durante el Siglo XXI. Se prevé que en el hemisferio norte disminuya aún más la capa de nieve, el permafrost y la extensión del hielo marino. Es posible que la placa de hielo antártica aumente su masa, mientras que en Groenlandia la pierda.

En el informe del 2001, el IPCC también advirtió sobre posibles cambios en la atmósfera, clima y sistema biológico terrestre en el Siglo XX, a saber:

- Temperatura media mundial de la superficie: aumento en el 0.6 + 0.2 grados centígrados en el Siglo XX; la superficie de la tierra se ha calentado más que los océanos (muy probable: 90-99%).
- Temperatura en la superficie del hemisferio norte: aumentó durante el Siglo XX más que en otro siglo de los últimos mil años; el decenio de 1990 ha sido el más cálido del milenio (probable 66-90%).

- Temperatura diurna de la superficie: disminución en el período 1950-2000 en las zonas terrestres; las temperaturas mínimas nocturnas han aumentado el doble de las temperaturas máximas diurnas (probables 66-90%).
- Se entiende que los bosques y selvas naturales que conocemos como paraísos salvajes han sido siempre la impronta del cultivo de los nativos de dichos bosques, se podría decir incluso que son bosques cultivados y que la deforestación ha existido desde el principio de los días de la especie humana, pero no a la escala actual.

Las conclusiones finales que contiene el informe de IPCC en el año 2001 son:

- Las concentraciones atmosféricas de los secundarios gases de efecto invernadero antropogénicos (CO<sub>2</sub>; CH<sub>4</sub>; N<sub>2</sub>O; y el O<sub>3</sub> troposférico) han aumentado en gran medida desde 1750. El principal gas de invernadero es el vapor de agua.
- Algunos gases secundarios de efecto invernadero perduran mucho tiempo (por ejemplo, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, y los PFC).
- Gran parte del calentamiento observado durante los últimos 50 años se ha producido probablemente por un aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero debido a actividades humanas.

## **1.8 DEGRADACIÓN AMBIENTAL Y LA SALUD HUMANA**

En mayo de 2006,<sup>21</sup> publicó un estudio realizado en la Amazonia Peruana sobre los efectos de la deforestación en picaduras del mosquito transmisor de malaria.

Los resultados muestran que el riesgo de ser picado por el mosquito *Anopheles darlingi*, vector de malaria, es trescientas veces mayor en zonas deforestadas que en zonas poco alteradas. En el distrito de Loreto, en Perú, los casos de malaria pasaron de seiscientos en 1992 a 120 mil en 1997. El aumento de población en el distrito trajo como consecuencia un aumento en los niveles de deforestación.

---

<sup>21</sup> American Journal of Tropical. Medicine and Higiene. 10 de mayo de 2006.

Si bien la población del distrito ha aumentado, el aumento no es proporcional al de casos de malaria. Además los autores del estudio también hicieron relevamientos en otras poblaciones y concluyeron que la densidad de población no aumenta el número de picaduras.

Este estudio es una prueba más de que la alteración del ambiente natural trae consecuencias en la salud humana, y que la conservación de la naturaleza es una parte fundamental de la búsqueda de una mejora en la calidad de vida.

## CAPÍTULO II

### RESEÑA HISTÓRICA DEL MUNICIPIO

De acuerdo con la Ley preliminar de regionalización, Decreto 70-86 del Congreso de la República de Guatemala, el departamento de Petén esta contemplado como VIII de la República; localizado al sur de la Península de Yucatán, con una extensión territorial de 35,854 kms<sup>2</sup>, representa una tercera parte de la superficie nacional (32.93%), es el departamento más grande, más septentrional y más alejado de las zonas de influencia del país, su latitud 16°55'45" y longitud 89°53'27". Limita al norte y al oeste, con los Estados Unidos Mexicanos, al este, toda su frontera limita con el actual estado de Belice. En su entorno nacional, la parte sur del departamento colinda con Izabal, Alta Verapaz y Quiché.

Petén se encuentra dividido en 12 municipios: Dolores, Flores, La Libertad, Melchor de Mencos, Poptún, San Andrés, San Benito, San Francisco, San José, San Luis, Santa Ana y Sayaxché, las altitudes del territorio varían desde 100 a 600 metros sobre el nivel del mar, el clima se clasifica como tipo tropical cálido y húmedo. Se caracteriza como tropical variable-húmedo con períodos largos de lluvia, con épocas secas y muy desarrolladas de duración variable entre los meses de diciembre y mayo, pudiendo tardar su inicio entre enero y febrero, dependiendo de los distintos territorios que constituyen el departamento.

La temperatura media mensual varía entre los 22<sup>0</sup>, para el mes de enero y 29<sup>0</sup> para el mes de mayo. No obstante las temperaturas máximas varían entre 27<sup>0</sup> y 37<sup>0</sup> centígrados y las mínimas entre 17<sup>0</sup> y 23<sup>0</sup> centígrados<sup>1</sup>.

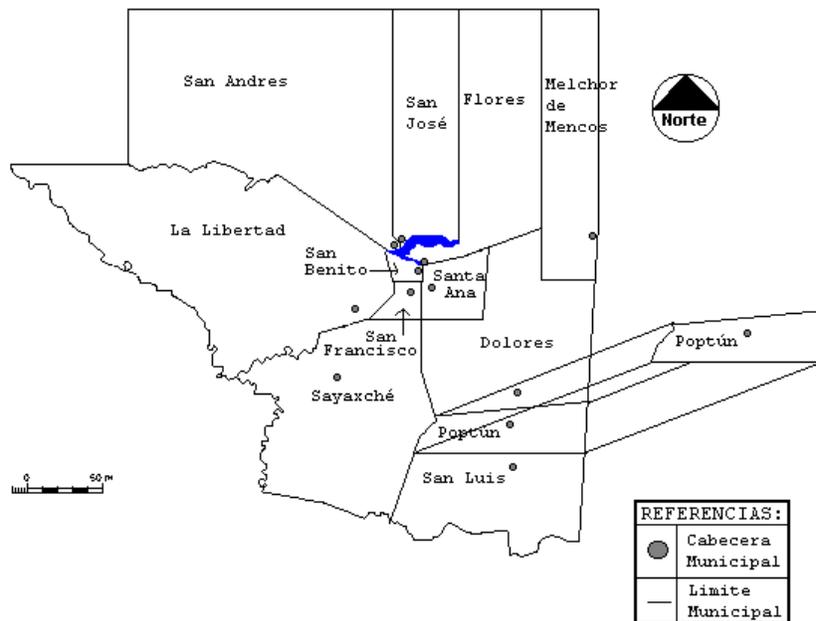
En la parte sur del departamento de Petén y a 100 kilómetros de la cabecera departamental, se encuentra el municipio de Poptún, con una altura de 510 metros sobre el nivel del mar, una latitud de 16° 19' 20" y una longitud de 89° 25' y 20"

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología.

según el Instituto Geográfico Nacional, se encuentra a 385 kilómetros de la ciudad de Guatemala, tomando la carretera CA-9 rumbo al Atlántico.

GRÁFICA 1  
POPTÚN-PETÉN  
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA  
Año 2005



Según información del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología –INSIVUMEH- las alturas del municipio oscilan entre los 400 a 600 msnm; mantiene una temperatura mínima de  $10^0$  C y una máxima de  $32^0$  C; con una precipitación promedio anual de 1,700 mm, presentándose una disminución de  $200 \text{ mm}^2$  de precipitación en la última década; mientras que la temperatura promedio en el municipio se ha incrementado, alargándose la época de verano.

Históricamente se llamaba Poptun, del vocablo PooC Tún etimológicamente se deriva de la voz de origen maya, -PooC- Sombrero, -Tun- Piedra, que en español

<sup>2</sup> INSIVUMEH, estación 786250 y Aeronáutica Civil del Municipio de Poptún, Petén.

significa Lugar del Sombrero de Piedra, con el pasar el tiempo el nombre se fue degenerado, por lo que ahora se conoce como Poptún.<sup>3</sup>

En la Cabecera Municipal de Poptún fue creada la primera colonia agrícola militar, organizada por acuerdo gubernativo del 25 de octubre de 1945, según personas entrevistadas la colonia llevaba consigo el fomento de la actividad agrícola y ganadera, sin tomar en cuenta que las tierras son de vocación forestal, esto debido a que Petén era totalmente selva, nunca pensaron en la conservación, se dedicaron a la extracción de madera de una manera irracional, la creación de la Empresa de Nacional de Fomento y Desarrollo Económico de Petén –FYDEP- llegó a agravar la situación ambiental del municipio y del departamento que era considerado el Pulmón de América.

FOTO 1  
CABECERA MUNICIPAL DE POPTÚN



“Poptún antiguamente era el municipio de Santa Bárbara que se ubicaba en lo que actualmente es la aldea Machaquilá, luego fue suprimido y anexado como aldea

---

<sup>3</sup> Eliseo Cruz Juárez Delgado. MONOGRAFÍA DE POPTÚN. Año 1996 Pág. 4

de San Luis, por acuerdo gubernamental del 24 de noviembre de 1921, derivado del aumento de habitantes y del incremento en actividades económico-sociales de su población fue elevado a la categoría de municipio, según acuerdo gubernativo del 10 de septiembre de 1966”<sup>4</sup>.

## **2.1 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

El enfoque de los aspectos socioeconómicos en la presente investigación se basa en una caracterización de la población y el medio donde se desenvuelve, con el objeto de conocer el funcionamiento, desarrollo histórico y futuro de la sociedad. “Conceptualmente la elaboración de un diagnóstico socioeconómico busca determinar la problemática, vinculando los aspectos teóricos con lo espacial-social y temporal e identifica sus potencialidades, limitaciones y posibles proyectos que solucionen una problemática”<sup>5</sup>.

### **2.1.1 División política-administrativa**

Poptún cuenta con 1,668.4 kms<sup>2</sup> representa el 4.65% de la extensión territorial total del departamento, según el Censo XI de Población y VI de Habitación del año 2002, el municipio se conforma por la Cabecera Municipal que tiene la categoría de pueblo, seis zonas, ocho barrios, dos colonias y sesenta y seis caseríos.

### **2.1.2 Demografía**

La datos demográficos del departamento utilizada seguidamente, se presenta con base en los resultados del XI censo de población y VI de habitación del año 2002, a la vez que se comparan con los datos registrados en el censo de 1994 y con las proyecciones anuales del Instituto Nacional de Estadística.

---

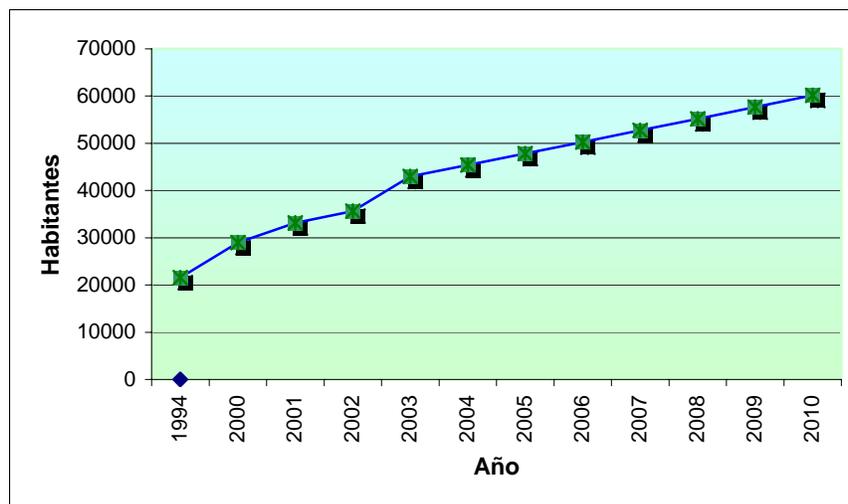
<sup>4</sup> Diccionario Geográfico de Guatemala, Tomo II, Compilación Crítica, Francis Gall, Guatemala C.A. 1981.

<sup>5</sup> Aguilar Catalán, José Antonio. Método para la investigación del Diagnóstico Socioeconómico Editorial Praxis.

### 2.1.2.1 Población y densidad

La población total del municipio para el año 2002 fue de 35,663 habitantes, mostró un incremento de 14,094 personas (65%) entre año 1994 y 2002, y una tasa de crecimiento poblacional anual de 6.5%. Según proyecciones del INE para el año 2006 Poptún cuenta con 50,247 habitantes, con una densidad demográfica de 30 personas por kilómetro cuadrado, mayor en 9 con respecto al año 2002 y en 21 habitantes con respecto al año 1994, por otro lado se determinó que en el año 2012 la población del municipio será el doble que la del año 2002.

GRÁFICA 2  
POPTÚN PETÉN  
CRECIMIENTO POBLACIONAL  
Período 1994-2010



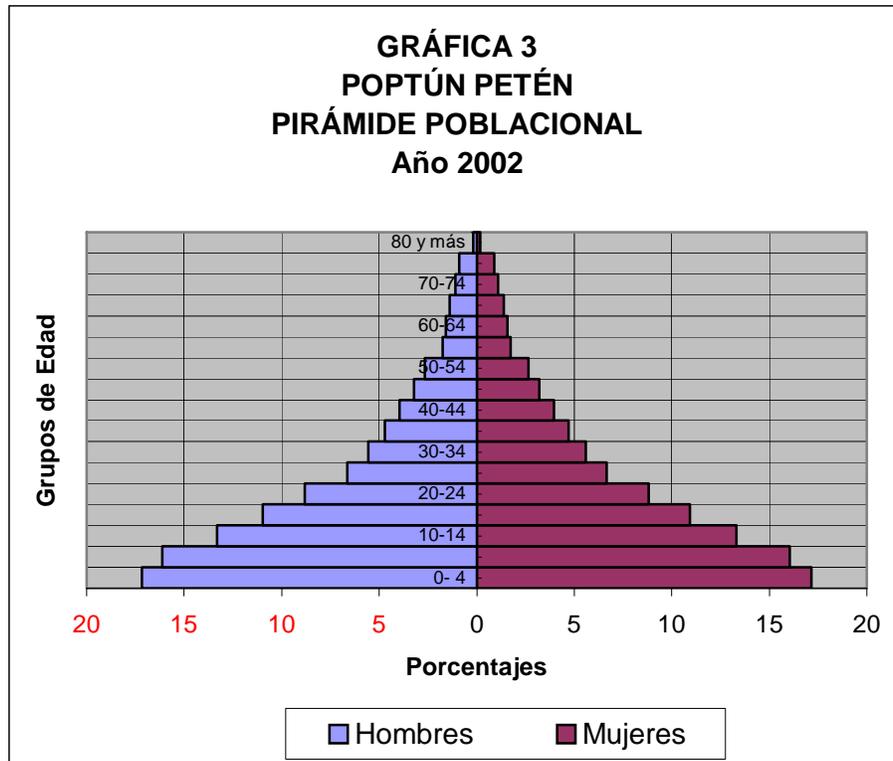
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística –INE-

### 2.1.2.2 Población por género

Para el año 2002 se reportaron 17,858 hombres y 17,805 mujeres, dándose una relación de masculinidad<sup>6</sup> casi exacta de 100 por 100, es decir existen en el Municipio de Poptún cien hombres por cada cien mujeres.

<sup>6</sup> Es el cociente de comparar el total de hombres con el total de mujeres, llamado también Índice de Masculinidad, es el número de hombres por cada 100 mujeres.

De la población total, 57.5% de los habitantes (20,523) es menor de 20 años de edad, 25.8% se encuentra dentro del rango de 20 a 40 años, mientras que el 16.7% es mayor de 40 años. Las personas de la tercera edad representan el 5.1% de la población, pudiéndose considerar que la población del municipio es relativamente joven y se visualiza en la siguiente gráfica.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística –INE-

### 2.1.2.3 Migración

El departamento de Petén ha tenido dos olas migratorias bien definidas, una en la primera mitad del Siglo XX, motivada por los requerimientos de mano de obra de actividades extractivas de la selva y la segunda en la década de 1960, con la creación del FYDEP y el posterior otorgamiento de tierras en parcelas.

Indudablemente el departamento de Petén ha sido desde 1950 una gran atracción de progreso por la ampliación de la frontera agrícola, escasa densidad poblacional y la facilidad de acceso a la tierra.

“Se estima que los flujos migratorios netos o saldos migratorios totales de los quinquenios 1980-1985 y 1985-1990 llegaron a cifras alrededor de 17,000 y 18,000 inmigrantes respectivamente”<sup>7</sup>, mientras que los censos realizados en los años de 1994 y 2002 proyectaron un saldo neto migratorio de 71,401 y 91,029 respectivamente, debiendo tomar en cuenta que la ubicación del municipio de Poptún y principalmente por ser el ingreso a la cabecera departamental es considerado un lugar atractivo para quedarse indefinidamente.

En lo que respecta al Municipio de Poptún se puede decir que sufrió una ola migratoria fuerte derivada de las oportunidades de trabajo en actividades extractivas del bosque y por el impulso de la actividad agrícola-ganadera, motivada por la creación de la primera colonia agrícola nacional en lo que ahora es la cabecera municipal.

Con relación a la migración intermunicipal acumulada hasta la fecha, el Instituto Nacional de Estadística determinó un saldo neto de 7,453 personas, mientras que la migración neta más reciente fue de 1,269 personas, lo que significa que la población dentro del departamento se encuentra en constante movimiento por las oportunidades de desarrollo de los distintos municipios, tales como el auge que ha logrado el turismo, construcción y comercio.

#### **2.1.2.4 Población económicamente activa –PEA-**

El IX Censo de Población y VI de Habitación del 2002, determinó que el municipio dispone de una Población Económicamente Activa –PEA- de 9,968 personas, que representa el 28% del total, de esa PEA, 3,779 personas (38%) tienen ocupación, principalmente en actividades por cuenta propia y un 27% se encuentra laborando en el sector privado, asimismo el trabajo familiar no remunerado representa el 11.8%; en menor cuantía están los que se desempeñan como patronos y empleados públicos.

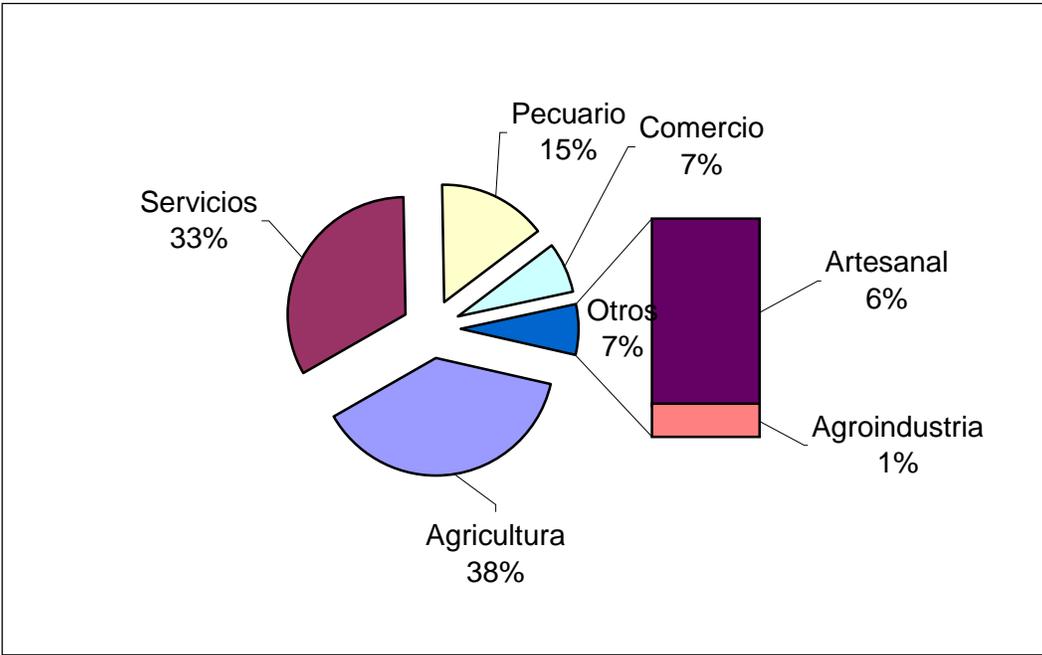
---

<sup>7</sup> Plan maestro, del departamento de Petén, 1990, Guatemala /Gobierno de Alemania.

Mediante la comparación de los censos de 1994 y 2002 se determinó que la PEA entre un censo y otro se incrementó en 4,596 personas, manteniéndose constante el porcentaje de población que labora en el área rural con un 64%, como lo demuestra el anexo 4 Pág. 114.

En el estudio realizado por estudiantes del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-, de la facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se determinó que 86% de la PEA se encuentra laborando en la agricultura, servicios y en actividades pecuarias, la gráfica siguiente muestra la distribución:

GRÁFICA 4  
POPTÚN PETÉN  
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA  
POR ACTIVIDAD ECONÓMICA  
Año 2005



Fuente Elaboración propia en base a dato de EPS –USAC- 2005

## **2.2 SALUD**

“La salud es definida como el completo bienestar físico, mental y social de un individuo”<sup>8</sup>. Los datos utilizados del área salud fueron extraídos de las memorias anuales epidemiológicas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y los del Hospital de Poptún, para la esperanza de vida y mortalidad, se analizan los datos del área sur oriental de Petén, región a donde pertenece el municipio, debido a que la información no se encuentra disponible, para el caso de morbilidad se utilizan los datos del municipio.

### **2.2.1 Esperanza de vida**

“La esperanza de vida al nacer de la población petenera es de 68 años, superior al promedio nacional que es de 63 años. Dentro de la región se presentan diferentes rangos según el área de salud; en el área Norte se estima en 67 años; en el área Sur Occidental de 69 años y en el área Sur Oriental a donde pertenece el municipio de Poptún es de 67 años”<sup>9</sup>.

### **2.2.2 Tasa de mortalidad general, materna e infantil**

Los datos de mortalidad corresponden al área Sur Oriental de Salud, conformada por los municipios de Poptún, Dolores, San Luis y Santa Ana. Entre las principales causas de mortalidad general en el área sur oriental del departamento de Petén se encuentran la neumonía y bronconeumonía, ésta representa el 8% del total de muertes, “mientras que la causadas por la diarreas y desnutrición ocupan el quinto y noveno puesto de las causas de muerte, éstas se derivan de condiciones climáticas y altos niveles de pobreza, mientras que el primer puesto esta ocupado por causas mal definidas las cuales son identifican en las comunidades por los alcaldes comunitarios (auxiliares), quienes posteriormente lo reportan al registrador municipal.”<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Definición de la Organización Mundial de la Salud.

<sup>9</sup> SEGEPLAN, Estrategia de reducción de la pobreza, región VIII Petén, Pág. 16, agosto de 2003.

<sup>10</sup> *Ibidem* Pág. 17

La razón de mortalidad materna en la región Sur-Oriental Petén, para el año 2000 fue de 234 mujeres por cada cien mil niños nacidos vivos, esto indica que por cada cien mil niños nacidos vivos fallecieron 234 mujeres en el parto; lo que muestra que el número de mujeres que mueren durante el parto, esta por arriba de la tasa departamental y nacional de mortalidad materna, que fue de 162 y 153 por cada cien mil niños nacidos, respectivamente en el mismo año.

La mortalidad materna se debe principalmente a situaciones como: partos a muy temprana edad, partos numerosos y muy frecuentes, desconocimiento de los cuidados que las mujeres deben recibir previo y durante el embarazo, difícil acceso a los centros asistenciales, mala atención por parte de las comadronas comunitarias. Éstas, están acompañadas por el analfabetismo y el apego a las costumbres y tradiciones de las culturas que se viven en el Departamento de Petén, bien lo demuestran los datos del Ministerio de Salud en el cual para el año 2001 solamente el 34% de los partos recibieron atención medica, mientras que un 29.9% recibió atención de comadronas y el mayor porcentaje (35.7%) no recibió ninguna atención.

Por último, la encuesta de Salud Materno Infantil<sup>11</sup>, determina que la tasa de mortalidad infantil en la República es de 44 muertes por cada mil nacidos vivos, para la región VIII (Petén) es de 42, y para el área sur oriental de Petén es de 18.

### **2.2.3 Morbilidad**

Las principales enfermedades o causas de morbilidad registradas para Poptún son, infecciones respiratorias agudas, parasitismo intestinal, diarreas, anemia de tipo no especificado, trastornos de la piel y del tejido y malaria (anexo 8 Pág. 116).

Entre las causas de morbilidad, prevalecen las infecciones respiratorias, generadas por los constantes cambios climáticos, así como las enfermedades

---

<sup>11</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Encuesta Nacional Salud Materno Infantil, informe resumido, años 2002.

gastrointestinales originadas principalmente por la falta de saneamiento básico y abastecimiento de agua potable.

Es importante recalcar que según médicos y especialistas en epidemiología, cuatro de las seis principales causas de morbilidad general son derivadas de los cambios climáticos generados por la deforestación que degrada los bosques, ya que los cambios de clima influyen en el incremento de enfermedades virales<sup>12</sup>, entre ellas se encuentran la neumonía, bronconeumonía, catarro simple, faringitis, son principalmente causas por rinovirus, coronavirus, y virus sincitial respiratorio, otras enfermedades que se transmiten por el viento son las diarreicas, con mayor predominio en niños.

### **2.3 EDUCACIÓN**

De acuerdo con el INE, de la población del Municipio de Poptún mayor de 7 años, (27.6%) no tiene ningún nivel educativo, su explicación se encuentra en el abandono educativo que caracterizaba a los municipios que se encuentran alejados de las cabeceras departamentales, el apoyo se concentraba en las mismas, según el INE el 18.7% y 17.2% de la población de Flores y San Benito mayor de 7 años no tienen ningún nivel educativo, con el pasar de los años se ha venido implementado la cobertura educativa.

En anexo 6 pág. 115 se muestra que más de la mitad de la población, alcanza únicamente el nivel primario, dicho nivel educativo incide en la condiciones de vida de la población, el 17.5% de la población cuenta con educación secundaria, población que puede considerarse como mano de obra calificada y solamente el 1.8% cuenta con educación superior, de este grupo social el 0.8% tiene completa la educación universitaria y el 1% la tiene incompleta.

---

<sup>12</sup> Enfermedades que son transmitidas por virus, a través de contactos con personas infectadas u objetos que estén contaminados.

Al realizar una comparación de los niveles de analfabetismo se observa que el nivel en el departamento se encuentra por arriba del de la República, mientras que el municipio de Poptún por debajo de ambos, ya que cuenta con 36.1% de analfabetismo. El Comité Nacional de Alfabetización calcula el analfabetismo a partir de 15 años de edad y se muestra en anexo 7 Pág. 116.

Los indicadores educativos han mejorado con el pasar de los años, se ha extendido la cobertura educativa, se ha implementado la educación privada y superior en el municipio, y en la mayoría de las aldeas se cuenta con una escuela a nivel primario. Estas mejoras en los servicios educativos tienen un efecto positivo en las condiciones de vida de la población, al tener niveles de educación alta se tiene mayores posibilidades de adquirir mejores empleos, con un mejor salario, lo que incide en la disminución de los niveles de pobreza que para el Municipio de Poptún en el año 2001 era de 53.55%.

## **2.4 VIVIENDA**

Según Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación del año 2002, el número de viviendas ascendió a 8,420 unidades, equivalente al 10.3% de las viviendas de Petén. Al relacionar la población total censada y locales de habitación particulares (viviendas), realizada por el INE a finales del año 2002, se determinó que el índice de ocupación del municipio es de 4.24 habitantes por vivienda, hay aproximadamente 4 personas en cada vivienda, como promedio.

### **2.4.1 Servicios en la vivienda**

Para realizar el análisis de los hogares que cuentan con servicios básicos se manejó los locales de habitación particular (6,923), según el censo de población y vivienda del 2002, el 53.34% de los hogares se abastecen de agua mediante chorro (exclusivo, compartido o público), 23.57% disponen de pozo y 21.81% se abastece de los ríos, el resto utiliza toneles, camiones cisterna u otra forma. La mayoría 70.8% (4,904) de los hogares disponen de algún tipo de servicio sanitario (conectado a red de drenaje, fosa séptica u otra forma), mientras que el 29% carece de ese servicio. El número de hogares (según el censo del año 2002),

que tienen servicio eléctrico es de 3,302 (47.7%), el resto utiliza otro tipo de iluminación (velas, gas y carbón).

El 9.8% de las viviendas utilizan el servicio de aseo municipal o privado, el 62% quema su basura, mientras que el 24.4% tira la basura en cualquier lugar y el resto (3.7%) la entierra u otra forma. “En ningún municipio de Petén existe un relleno sanitario ni mucho menos un centro de recolección, selección y separación de basura. Únicamente existen lugares de disposición y quema de basura sin ningún tratamiento especial”<sup>13</sup>. Esto da lugar a la contaminación de las fuentes de agua y el ambiente, proliferación de moscas, contaminación de animales, proliferación de infecciones intestinales, entre otras. Debido a estos efectos negativos en el ambiente y las fuentes de agua, las autoridades han tomado algunas medidas muy acertadas como es el estudio para construir una planta de tratamiento de desechos sólidos y la cual esta en proceso de ser aprobado el presupuesto.

## **2.5 PRODUCCIÓN**

Es la creación de un bien o servicio, mediante la combinación de factores necesarios para satisfacer las necesidades, ésta adopta muchas formas: Una es la explotación agrícola, que emplea la tierra y el trabajo y los transforma, otra es la industrial en donde se utiliza maquinaria, materia prima, energía, mano de obra, etc., ambas con el objeto de satisfacer necesidades directas o indirectas.

### **2.5.1 Producción agrícola**

La agricultura es la actividad económica más importante del departamento de Petén ya que es fuente generadora de empleo y de ingreso, en el departamento absorbe al 45% de la población económicamente activa, en el municipio de Poptún, los principales cultivos son maíz blanco, frijol negro y menor proporción ayote, pepitoria, tomate y arroz, el valor de la producción de los cultivos anteriores

---

<sup>13</sup> SEGEPLAN. Estrategia de reducción de la pobreza, región VIII Petén, Pág. 22, agosto de 2003

en el municipio es de aproximadamente Q. 13 millones anuales<sup>14</sup>, la mayor parte de la producción se destina al consumo y semillas, en esta actividad se emplea el 38% de la PEA del municipio, con un área cultivada para el año 2003 de 19,482.45 ha. ver mapa 2, página 45.

### **2.5.2 Producción forestal**

La explotación de productos maderables en Petén, data desde finales del siglo XIX, es hasta la fecha una de las principales actividades productivas de Petén, actualmente existen dos entidades encargadas de controlar el manejo forestal en la región, el CONAP y el INAB.

Derivado del tráfico ilícito de madera, a las autoridades se les ha hecho difícil cuantificar la producción de la misma, sin embargo se encuentra dentro de las principales actividades ya que es fuente generadora de empleo en los aserraderos, depósitos, carpinterías, etc. En los últimos años esta actividad ha cobrado importancia y gran dinamismo a través del programa de incentivos forestales, que motiva el gobierno a través del Instituto Nacional de Bosques, esto ha motivado a la conservación de los bosques y a la reforestación para luego ser explotados racionalmente. Estos incentivos a generado la apertura de empresas forestales, como los viveros y depósitos.

### **2.5.3 Producción industrial**

Existen pequeñas y medianas industrias manufactureras en Poptún que se han desarrollado en la última década; entre las más importantes se encuentran: la Industria Forestal Sociedad Anónima -INFORSA- que a la vez forma una cadena productiva que va desde producción de semillas hasta la venta de muebles, habiendo pasado por todas las etapas de producción, y la Industria Petenera de Alimentos Sociedad Anónima, -INPASA-, ésta fue creada en el año 2001 por 7 cooperativas de la zona sur de Petén y la Federación de Cooperativas de Guatemala, utiliza como materia prima los productos agropecuarios del área sur

---

<sup>14</sup> Oficina Municipal de Planificación. Poptún.

de Petén, beneficiando directamente a más de 300 familias, existen pequeñas industrias de menor trascendencia como: la fabricación de calzado, la purificación, embotellado y distribución de agua; constructoras de infraestructura social; explotación de canteras municipales y particulares para piedrín y balastro entre otras.

#### **2.5.4 Turismo**

El municipio de Poptún posee una variedad de recursos turísticos basados principalmente en su naturaleza, historia y cultura. En su aspecto natural resaltan bosques tropicales con alto contenido de biodiversidad, rica en flora y fauna. Sus recursos históricos y culturales provienen del impresionante legado de la civilización maya. No obstante que se ha invertido en infraestructura de apoyo al turismo, es insuficiente, derivado de concentración de recursos en el principal sitio arqueológico de Petén, como es Tikal, según la Asociación de Turismo del Sur de Petén, -TURISURP- los ingresos que generan para el Instituto Guatemalteco de Turismo, no regresan a la población en infraestructura y mejora de los sitios turísticos, lo que frena el aprovechamientos de dichos atractivos arqueológicos.

La zona sur de Petén cuenta con 139 sitios arqueológicos, de los cuales 8 pueden ser visitados todo el año, 5 tienen vigilancia y cuentan con la infraestructura física básica y son recomendables para los turistas.

“El atlas arqueológico informa que el Municipio cuenta con varios sitios y lugares arqueológicos, en su mayoría permanecen ocultos y sin estudio profundo, en la cuenca del río Machaquilá se han localizados sitios arqueológicos como el Achiotal y el Puente Machaquilá, que cuenta con sendos patios para el juego de pelota, estimándose que corresponde al periodo Clásico Tardío”<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Revista anual de Poptún No. 24, Abril de 2004.

En la sección inferior de la cuenca del Machaquilá han sido ubicados sitios arqueológicos como el del Chilar Dos que cuenta con tres estructuras alargadas y el de la finca El Corozal que cuenta con tres grupos de tamaño mayor.

A 30 kilómetros al Oeste del municipio de Poptún, en la cuenca del río Machaquilá, se encuentran las Cuevas de San Miguel que tiene en su interior muros construidos, objetos cerámicos, dibujos y decoraciones de animales y seres humanos. En la cuenca del río Poxté han sido localizados los sitios de Ixtuz, Poxté 2, Pueblito y Machaca 2, también los sitios de Ixobel, Canchacán y Tanjoc.

Existen sitios arqueológicos ya estudiados como son: Los Cimientos, La Hortaliza, Sabana, Poptún, Petensuc, San Pedro y las Cuevas de Naj Tunich, éstas últimas se encuentran a 30 kilómetros del pueblo de Poptún cerca de la frontera con Belice, es una inmensa cueva de más de un kilómetro de largo, con cuartos y formaciones espectaculares; en sus paredes muestra el trabajo del arte maya, con la pintura de un paisaje extraordinario, por ser un lugar alto, desde los cerros se puede observar la Selva Petenera, el Océano Atlántico y la luz que iluminan Puerto Barrios Izabal.

## CAPÍTULO III

### MEDIO AMBIENTE

A partir de varias definiciones se puede decir que los bosques son la comunidad de plantas en las que predominan los árboles y otras plantas leñosas que crecen más o menos cerca unos de otros, estos juegan un papel muy importante en la conservación del medio ambiente, protección del suelo, clima y habitats humanos, entre otros.

#### 3.1 ZONAS DE VIDA<sup>1</sup>

Las zonas de vida se definen como un grupo de asociaciones, relacionadas entres sí a través de los efectos de temperatura, precipitación y humedad, el país esta conformado por 14 zonas de vida, una de ellas cubre el territorio de Poptún.

##### 3.1.1 Bosque muy húmedo subtropical cálido

Su vegetación natural es la más rica en su composición florística presente en el país, las especies indicadoras para la parte sur de Petén (Poptún) y departamentos del norte del país son *Orbignya cohume*, *Terminalia amazónica*, *Brosimum alicastrum*, *Ceiba pentandra*, *Vochlysiua hondurensis*, *Pinus caribaea* y los géneros *Lonchocarpus*, *Virola* y *Cecropia*.

#### 3.2 COBERTURA FORESTAL

Poptún se encuentra dentro del tipo de ecorregión terrestre “bosques húmedos de Petén-Veracruz” que forman parte de los bosques latifoliados húmedos tropicales y subtropicales, en el país presenta una extensión de 47,876 km<sup>2</sup> y se le puede identificar en las regiones fisiográficas tierras calizas bajas del norte (90%) y tierras calizas altas del norte (10%). Esta ecorregión es propia de clima tropical húmedo, con lluvias durante siete meses al año.

---

<sup>1</sup> Universida Rafael Landivar. Perfil Ambiental de Guatemala. Pág. 110. Guatemala 2004.

En Petén se encuentran dos tipos de sabanas: Las Sabanas del Norte, que presentan suelos llanos, arcillosos-limosos, desarrollados sobre suelos calizos, este tipo incluyen la serie de Chachaclún y Exkikil, ambas series contemplan suelos ácidos, impropios para la agricultura y utilizados para la ganadería extensiva. El otro tipo de sabanas son las denominadas de Pino, “de la planicie intramontana de Poptún, se desarrollan sobre suelos franco-arcillosos bien drenados, poco propicios para la agricultura por su adhesividad, incluye las series de Poptún, Suchachín y Machaquilá”<sup>2</sup>. Las causas que contribuyen a la disminución de los bosques se analizan en el capítulo IV.

### **3.2.1 Bosques latifoliados**

La principal cobertura vegetal del municipio se compone de bosques latifoliados, como es característico en esta región fisiográfica de las tierras bajas de Petén.

En el año 1988 el municipio contaba con 91,830.09 hectáreas de bosques de hoja ancha, cuya estructura y composición para esa época era madura, con especies de gran tamaño y envergadura, de gran interés comercial, como el cedro (*Cedrela odorata*) y la caoba (*Switenia macrophylla*), por mencionar algunas; para el año 2003 el bosque de este tipo se redujo a una extensión de 40,158.51 hectáreas (con una reducción aproximada de 56% con respecto al año 1988), sin la presencia de especies de interés comercial y en su mayoría de estructura secundaria, regeneración natural y algunas plantaciones de especies no nativas y otras introducidas por el Programa de Incentivos Forestales del Instituto Nacional de Bosques –INAB-, dentro de las cuales se puede mencionar en orden de importancia la Melina (*Gmelina arborea*), la Teca (*Tectona grandis*) y el Matilisguate (*Tabebuia rosea*). Ver mapa 1 Pág. 43 y 2 Pág. 45.

---

<sup>2</sup> Banco Interamericano de Desarrollo, Programa de desarrollo sostenible de Petén, Estudio de Impacto Ambiental, Pág. 73

### **3.2.2 Bosques de coníferas**

El municipio de Poptún se ha caracterizado por los bosques de coníferas, principalmente la especie de *Pinus Caribaea* (*Pinus caribaea var hondurensis*) dicho pino pudo haberse establecido debido a siglos de agricultura y quemas que han alterado la composición del suelo, lo cual impidió la regeneración de árboles de hoja ancha, dándole preferencia al pino.

Este tipo de bosque representaba para el año 1988, el 10.55% de la cobertura total del municipio, (17,605.01 ha); el cual se redujo de forma impactante, para el año 2003, el área cubierta por esta especie era de 236.03 ha., representando apenas el 0.14% de la cobertura total del municipio, disminuyendo en 17,368.98 ha. que en promedio en los quince años, representa una disminución de 1,157.93 ha. de bosque de coníferas por año. Dentro de las causas de su reducción se puede citar la tala de especies debido a su alta demanda maderera y agravada por la falta de un manejo forestal racional por parte de los agentes productores. Una nueva causa gravísima vino a sumarse a finales de los noventa, siendo la plaga del gorgojo de pino (*Scolytidae = Dendroctonus spp*), reduciéndola hasta el tamaño que posee en la actualidad, esta plaga es abordada en el capítulo siguiente.

### **3.2.3 Bosques mixtos**

Para el año 1988 se reportaban en el municipio de Poptún 647.33 hectáreas de bosques mixtos, ocupando 0.39% de la extensión total del municipio. Bosques con una composición constituida principalmente de pino de Poptún mezclados con especies de hoja ancha o latifoliados como cedro, caoba, rosul, santa maría, ciprés de montaña, entre otras. En la actualidad ya no se reporta este tipo de cobertura con la misma calidad, en su lugar ahora, se encuentran extensiones ocupadas por un bosque secundario de especies latifoliados.

El comportamiento de los bosques en su totalidad se puede visualizar en gráfica 5, donde para el año 1988, existían 110,082.43 ha. de bosques y para el año 2003

se redujo a 40,394.54 ha. para interpolar los datos entre el período analizado se utilizó la fórmula de la progresión geométrica, derivado de que solo se cuenta con dos datos y las instituciones relacionadas al ramo carecen de información cuantitativa, ésta arrojó una progresión de 6.91 de decrecimiento anual, en muchos casos esta fuera del alcance del hombre (ejemplo las plagas, incendios, huracanes, entre otras).

Fórmula progresión geométrica.

$$B_{03} = B_{88} \times r^{n-1}$$

En donde:

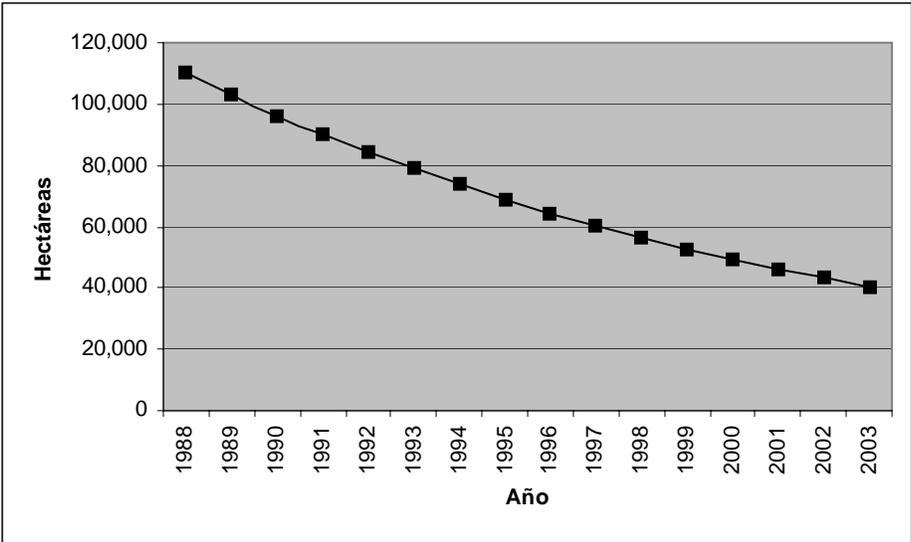
$B_{88}$  = bosque inicial

$B_{03}$  = bosque final

n = número de datos

r = razón o cambio porcentual

GRÁFICA 5  
COMPORTAMIENTO DEL BOSQUE  
POPTÚN PETÉN  
1988-2003



Elaboración propia en base a datos del MAGA.

### **3.3 DIAGNÓSTICO GLOBAL DE LA COBERTURA VEGETAL DE POPTÚN**

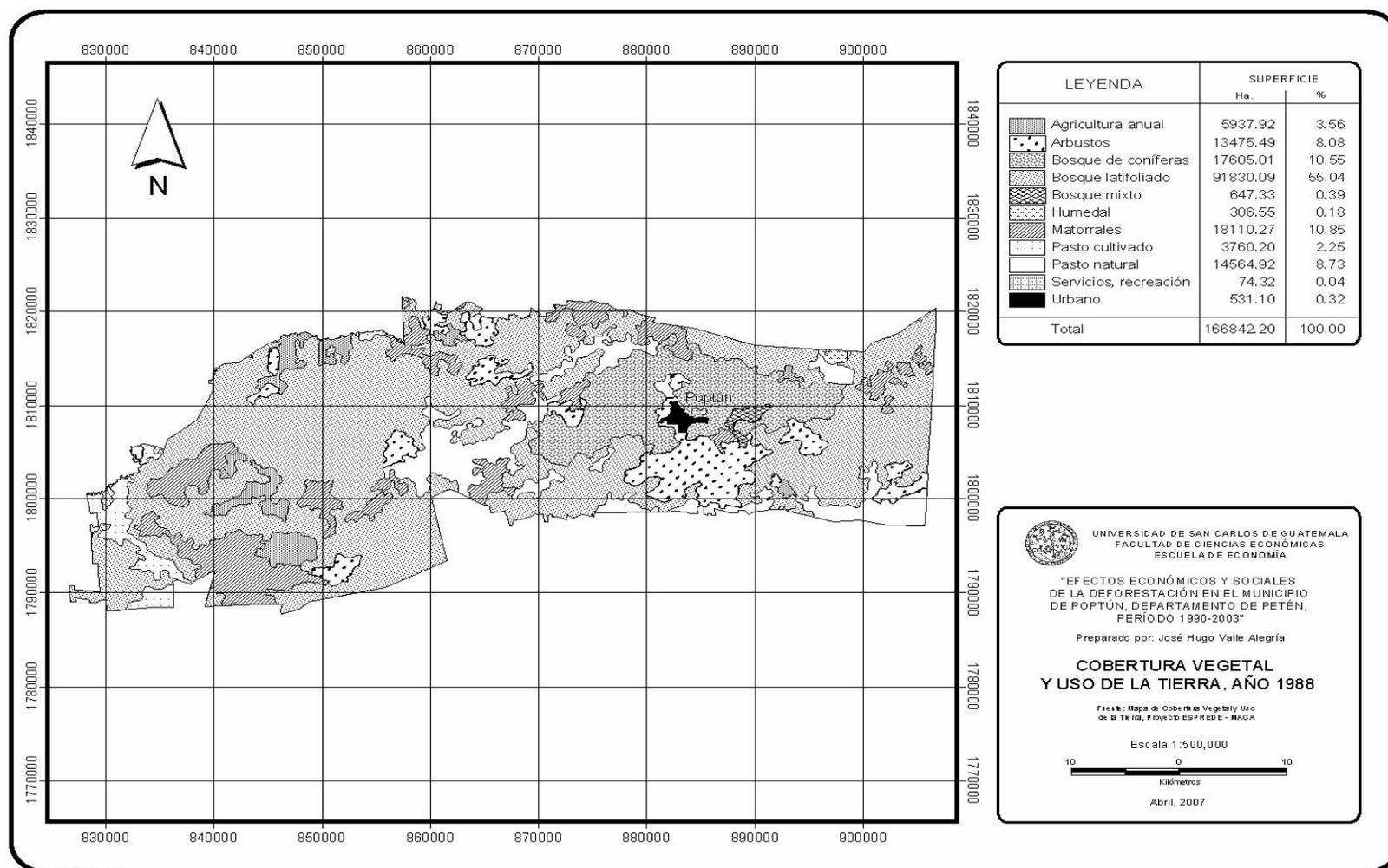
Según el censo agropecuario de 1979, realizado por la Dirección General de Estadística, del total de bosques en fincas para ese año, era de 21,444.63 hectáreas, correspondiendo el 97.7% (20,950.85 ha.) a bosques no explotados, mientras que el resto de bosques en explotación 493 ha., los montes o charrales representaban 6,160.34 hectáreas, mientras que la superficie dedicada a pastos era de 10,337.13 ha. correspondiendo el 17.46% (1,805.03 ha.) a pastos para corte, 2,771.50 ha. para pastoreo y 5,760.59 ha. a pastos naturales. La superficie dedicada a cultivos anuales era de 9,019.44 ha. mientras que la superficie dedicada a cultivos permanentes era de aproximadamente 3,715.61 ha.

En el censo agropecuario de 2003, se cuantificó en esa fecha 32,031.6 hectáreas de bosques en fincas, siendo el 10.26% (3,287.8 ha.) bosques plantados, y el 89.74% (28,743.8 ha.) bosques naturales. Llama la atención que según los censos, el bosque se incrementa en 10,586.97 ha. probablemente tiene su explicación en una mejor actividad censal que la de 1979, mientras el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación determina que los bosques ha presentado una disminución en su cobertura. Por otro lado, la superficie dedicada a pastos era de 32,008.1 ha. siendo el 77.6% pastos plantados (24,838.29 ha.) y el resto 22.4% pastos naturales (7,164.82 ha). la superficie utilizada para agricultura abarcaba 38,375.4 ha. utilizadas en su mayoría 98.9% (37,953.27 ha.) para cultivos anuales o temporales, el resto 1.1% (422.13) para cultivos permanentes y semipermanentes.

Un diagnóstico de la cobertura vegetal y uso de la tierra año 1988 a través de mapas elaborados por cartografía temática y uso de sensores remotos por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, arroja la siguiente información: En primer lugar, la mayor cobertura del área de Poptún, estaba ocupada por bosques con 65.98% (110,082.43 hectáreas), de los cuales el bosque latifoliado ocupaba la mayor parte con un 55.04% (91,830.09 ha.), bosque de coníferas 10.55% (17,605.01 ha.) y bosque mixto 0.39% (647.33 ha.) que resulta

insignificante dentro del área total. Un segundo lugar corresponde a matorrales con 10.85%. (18,110.27 ha.). Un tercer lugar lo ocupaban pastos naturales y cultivados con 10.98 % (18,325.12 ha.). En cuarto están arbustos 8.08% (13,475.49 ha.), un quinto lugar aunque no menos importante lo ocupa la agricultura anual 3.56% (5,937.92 ha.) destinadas a la producción de granos básicos como maíz y frijol. Poco relevantes resultan los humedales a pesar que es un municipio relativamente plano con un alto régimen de lluvias, los servicios de recreación denotan que se trata de un municipio con poca explotación turística. Y área urbana de apenas 0.32% equivalente a 531.1 hectáreas albergando un aproximado de 15,000 habitantes. (Ver mapa 1).

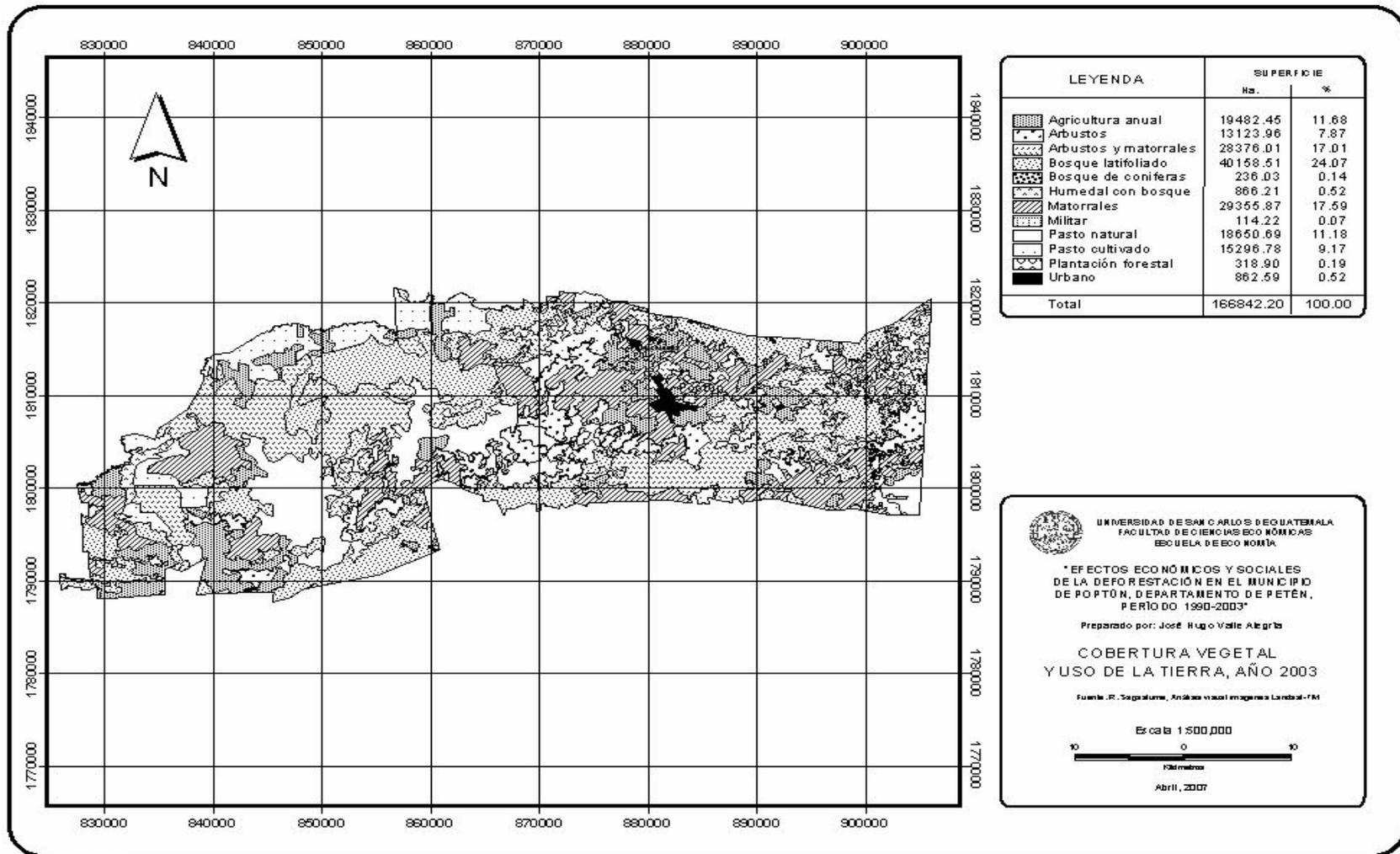
**MAPA 1**  
**COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA**  
**POPTÚN, PETÉN**  
**1988**



Quince años después, según mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra de 2003, los valores son los siguientes: El área de bosques se redujo hasta 24.21% de la superficie (de la cual el bosque latifoliado ocupa casi la totalidad 24.07 y el de coníferas casi desaparecido con un 0.14%), puede comprobarse también el desaparecimiento total del bosque mixto (coníferas y latifoliado). En comparación con el año 1988 hay una reducción pronunciada del área de bosque del orden de 69,687.54 hectáreas. Arbustos disminuyó en 0.21%. Puede apreciarse como el área de bosque al reducirse se transformó en área de Agricultura 8.12%, en pastos naturales 2.45%, pasto cultivado 6.92%, en matorrales 6.74%, el área urbana 0.20% que además absorbió los servicios de recreación y los humedales 0.34% que para este año incluyen humedales con bosque. Para estos últimos años hacen su aparición las plantaciones forestales 0.19% como un proceso de recuperación del bosque.

Es importante mencionar como el proceso de reducción del área de bosque origina una práctica cultural secuencial que se inicia con una ampliación temporal de la frontera agrícola, que con la degradación del suelo se convierte en pasto para ganadería, la cual al ser abandonada por su baja rentabilidad, da lugar al apareamiento de arbustos y matorrales. (Ver mapa 2)

**MAPA 2**  
**COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA**  
**POPTÚN, PETÉN**  
**2003**



A manera de información y por considerarse importante para la validación de la información reflejada en los mapas, la mejor manera de medir la dinámica del cambio de uso de la tierra es con la utilización de cartografía temática y el uso de sensores remotos. En el caso de la dinámica en el Municipio de Poptún para el período de 1988, se utilizó imágenes Landsat en formato impreso a escala de 1: 250,000 de fechas de Marzo/88 y mediante análisis visual (Análisis efectuado por R. Sagastume, 2000) y se determinaron los diferentes usos de la tierra. Información que luego fue digitalizada por Proyecto ESPREDE-MAGA.

Para la cartografía del año 2003 se utilizaron imágenes Landsat de fechas Marzo-Abril 2003. Georeferenciadas con el sistema de coordenadas planas UTM en Datum WGS84 zona 15. Luego se efectuó un análisis visual en pantalla (R. Sagastume, abril 2007).

La diferencia entre los dos métodos utilizados es que en el mapa del año 1,988 la información recabada es de forma muy general ya que no se podía llegar a mucho detalle, la presentación de este mapa es de escala 1:250,000. Mientras que las imágenes utilizadas para el mapa del año 2003, se trabajaron directamente en pantalla lo que permite subir o bajar de escala de trabajo de tal forma que se llega a tener un mejor detalle.

Para el trabajo de investigación se utilizó el polígono delimitado por la UTJ en la delimitación de los municipios de Petén.

### **3.4 ÁREAS PROTEGIDAS<sup>3</sup>**

En el artículo 4º de ley forestal se define las áreas protegidas como aquellas que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación para su función o sus valores genéticos, históricos,

---

<sup>3</sup> CONAP, Sub-región Petén. Situación actual de los asentamientos en las áreas protegidas del sur de Petén, correspondientes a los complejos III y IV. Año 2004.

escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera preservar el estado natural de las comunidades bióticas, fenómenos geomorfológicos únicos, fuentes y suministros de agua, cuencas críticas de los ríos, zonas protectoras de los suelos agrícolas, a fin de mantener opciones de desarrollo sostenible.

En 1995, mediante Decreto 64-95 del Congreso de la República se emite la Ley de Áreas Protegidas del Sur de Petén, integradas por cuatro complejos (I a IV), abarcando cerca de 411,991 ha., definiendo áreas núcleos, zonas de usos múltiples y zonas de amortiguamiento, con la finalidad de conservar y resguardar las reservas forestales y patrimonio cultural existente en el país, con los objetivos específicos siguientes: a) asegurar el funcionamiento óptimo de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas naturales vitales para beneficio de los guatemaltecos, b) lograr la diversidad biológica del país, c) alcanzar la capacidad de una utilización sostenida de las especies y ecosistemas en todo el territorio nacional, d) defender y preservar el patrimonio nacional, y e) establecer las áreas protegidas necesarias en el territorio nacional con carácter de utilidad pública e interés social.

Muchas comunidades y fincas privadas quedaron dentro de las nuevas zonas protegidas, la mayoría sin resolver el problema de titulación y ahora impedidos de legalizar en las zonas núcleo y de usos múltiples de los complejos III y IV de las áreas protegidas lo cual crea una fuente generadora de conflictos.

Estas áreas están conformadas por el Refugios de Vida Silvestre Xutilhá; Reservas de Biosfera Chiquibul-Montañas Mayas; Los Monumentos Culturales Machaquilá y San Miguel. Son zonas intangibles y con áreas relativamente pequeñas, las cuales se puede considerar como puntos rojos de alerta de incendios, donde es urgente una alta atención institucional, ya que existen incursiones de grupos con fines de asentarse en estas áreas, ocupación de tierras para cultivos y extracción fuerte de forma ilegal del recurso natural y cultural. Dentro de la categoría de manejo correspondiente a la Reserva de Biosfera

Montañas Mayas-Chiquibul y los monumentos Machaquilá y San Miguel, existen incursiones fuertes, haciendo referencia a grupos que actualmente han ido a establecerse, depredando el recurso natural dentro de los sitios y saqueando piezas arqueológicas.

Áreas del Municipio de Poptún forman parte de los complejos III y IV en conjunto con los municipios de Melchor de Mencos, Dolores y San Luis, con una extensión total de 226,835 ha. correspondiendo el 8.8% de las áreas protegidas de Peten.

### **3.4.1 Complejo III**

La Reserva de Biosfera Montañas Mayas-Chiquibul geográficamente comprende parte de los municipios de Melchor de Mencos, Dolores, Poptún y San Luis, abarca una superficie de 123,599 hectáreas; que corresponde al 30% de las Áreas Protegidas del Sur de Petén. La zona núcleo de Reserva de Biosfera Montañas Mayas/Chiquibul abarcan una extensión de 61,864 has. y la zona de amortiguamiento 61,735 has.

Este complejo esta conformado por la Reserva Natural Privada Pinares de Poptún y la Reserva de Biosfera Montañas Mayas-Chiquibul que fueron establecidas para conservar ecosistemas, fenómenos naturales y especies de flora y fauna de especial importancia, así como sitios y zonas arqueológicas de la cultura maya que le confieren una gran importancia desde el punto de vista histórico-cultural, a nivel nacional e internacional. Toda esta riqueza natural y cultural es necesario manejar y proteger de una forma especial, para garantizar su permanencia y equilibrio, con el fin de conservar su expresión natural, debido a que en ellas se localizan los únicos bosques naturales de coníferas de Petén y los complejos montañosos más accidentados de la región.

### **3.4.2 Complejo IV**

El Refugio de Vida Silvestre Machaquilá-Xutilhá geográficamente comprende parte de los municipios de Dolores, Poptún y San Luis, abarca una superficie de

103,236 hectáreas; que corresponde al 25% de las Áreas Protegidas del Sur de Petén. La zona núcleo del Refugio de Vida Silvestre Machaquilá-Xutilhá abarca una extensión de 34,501 has. y la zona de amortiguamiento 68,735 has.

Debido a que la deforestación en la región sur de Petén se venía dando a una tasa promedio de 38,700 hectáreas al año, la masa boscosa de pino fue declarada Reserva Privada Pinares Poptún, bajo el decreto 64-95 Áreas Protegidas del Sur de Petén, por el Instituto Nacional de Bosques –INAB- y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-, con el fin de evitar la tala desmedida e incontrolada de madera.

“El área de la reserva natural pinares de Poptún, está cubierta en un 27% de bosques de coníferas y un 24% de bosques de latifoliados, las tierras asociadas a la agricultura abarcan casi el 44% del área total, incluyendo sabanas con pino aprovechadas para la ganadería extensiva, guamiles y agricultura. En esta zona ecológica la precipitación pluvial es de 1,700 a 2,074 milímetros anuales y se reporta una temperatura media de 24<sup>0</sup> centígrados”.<sup>4</sup>

### **3.4.3 Situación Actual de los complejos III y IV<sup>5</sup>**

Actualmente se presentan diferentes conflictos relacionados con la invasión de las tierras en zonas protegidas, esta situación aunada a la constante amenaza del crecimiento poblacional y los incendios forestales, crean condiciones para el avance de la frontera agrícola.

Se puede apreciar una mejor conservación de las áreas protegidas, las cuales en su contexto general presentan un 90% de uso del suelo con bosques latifoliados, influenciando dichos porcentajes la abundancia de los bosques latifoliados de las áreas protegidas de Chiquibul, Montañas Mayas y Xutilhá. Las áreas de

---

<sup>4</sup> CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS. CONAP. Planes Maestros para las Áreas Protegidas del Sur de El Petén. año 2000 Página 3.

<sup>5</sup> Informe técnico sobre la situación actual de las áreas protegidas del sur de Petén. COPADER, Santa Elena, Petén, Noviembre de 2006 Pág. 3-4.

Machaquilá en el complejo IV merecen atención pues 31% de sus respectivas áreas se encuentran bajo inminente amenaza de cambio de usos a agricultura y ganadería.

Existe presencia humana a nivel de familias en diferentes lugares de las áreas protegidas de los complejos III y IV, en las zonas núcleos hay aproximadamente 162 familias, mientras que en las zonas de amortiguamiento aproximadamente 654 familias. En varios casos existen comunidades que se encuentran dentro de las áreas protegidas previo a la declaratoria de la ley 64-95, reclamando la legalización de sus predios, dentro de la posición de CONAP, las áreas protegidas son monumentos culturales que no son negociables, mientras que los pobladores reclaman un derecho adquirido (aunque no legal), sobre la base de las mejoras hechas al área de terreno invadida. Estos conflictos han llevado a iniciar procesos de negociación en los que algunos han tenido éxito mientras otros no tienen resolución legal viable, al menos hasta el momento. Actualmente se encuentra en proceso una propuesta para la concesión de tierras en áreas protegidas.

La mayoría de los beneficiarios de las tierras (parcelarios o campesinos y finqueros o terratenientes), han talado los bosques primarios para convertirlos al pastoreo de ganado y cultivo de granos básicos. Actualmente una gran parte de las tierras están bajo uso agropecuario no adecuado, caracterizado por tecnologías tradicionales, bajos rendimientos y suelos degradados.

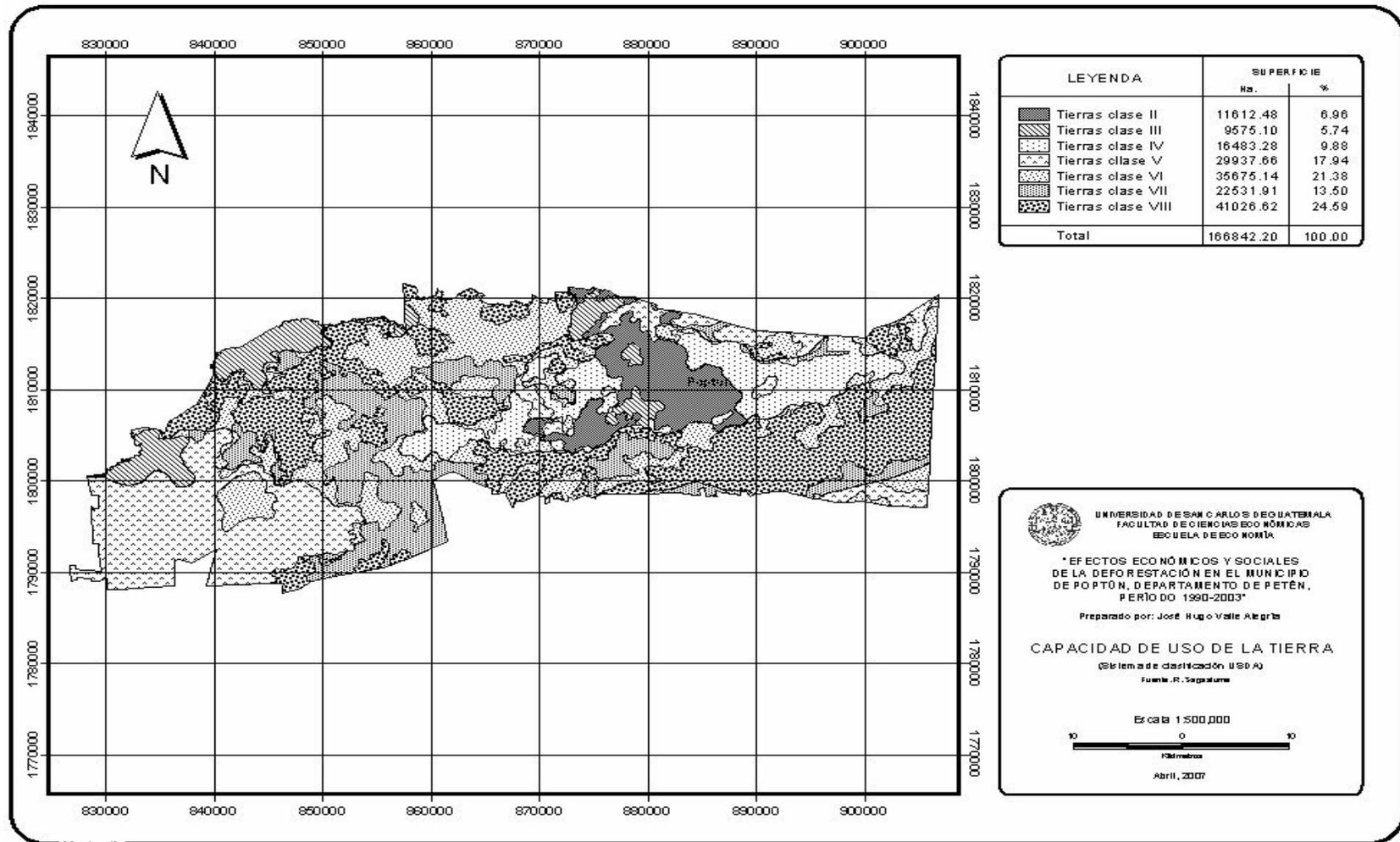
Otros aspectos importantes en la degradación de áreas protegidas es la falta de personal y presupuesto que han marcado una restricción muy grande para el manejo de los complejos III y IV, la coordinación que tiene a cargo el control de los complejos cuenta con un presupuesto de aproximadamente Q 700,000.00 y con 10 guarda recursos, los cuales son insignificantes para la extensión de las áreas protegidas, por lo que la gran mayoría de sus bosques originales y el remanente está fragmentado y en rápida degradación, existiendo en todas las áreas intervención humana de una u otra forma.

### **3.5 CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA DE POPTÚN**

La capacidad de uso de la tierra está condicionada primordialmente por características intrínsecas del recurso, asociadas a factores como el clima, el material de origen, las formas de la tierra (relieve y posición) y la edad de los materiales. Se ubica como un elemento de presión en virtud que los parámetros para juzgarla están relacionados a patrones de comportamiento de los usuarios del recurso tierra.

Por lo que es el potencial que tiene la tierra para ser utilizada bajo cierto tipo general de uso con prácticas específicas de manejo en forma sostenible, sin deterioro del suelo durante largos períodos. A continuación se presenta en el mapa 3 la capacidad de uso de la tierra del municipio de Poptún, dividida según el sistema de clasificación de United States Department of Agriculture –USDA- .

MAPA 3  
CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA  
POPTÚN, PETÉN



### **3.5.1 Clase II**

Los suelos de esta clase tienen limitaciones ligeras que reducen la posibilidad de elección de plantas o requieren de prácticas de manejo fáciles de aplicar, incluyendo las de conservación, para prevenir su degradación o para mejorar la relación, agua-aire.

El 6.96% (11,612.48 ha.) de la superficie del Municipio de Poptún se encuentra con esta clase de capacidad de la tierra. Es apropiada para cultivos anuales, semi-perennes o perennes, pastos y bosque de producción. Pueden requerir algunos sistemas especiales de cultivo, prácticas de conservación: Obras de ingeniería, drenaje, o métodos especiales de laboreo cuando se usan con cultivos. Las prácticas de manejo y conservación varían de un lugar a otro y dependen de las características del suelo, clima local y del sistema de cultivo.

### **3.5.2 Clase III**

Estos suelos, tienen limitaciones y restricciones de uso moderadas, limitaciones de los suelos restringen la cantidad de cultivos, épocas de siembra, laboreo y cosecha. Estas tierras pueden utilizarse en cultivos con prácticas intensivas de conservación, pastos, reforestación y vida silvestre.

Muchos de los suelos de la clase III, son planos y lentamente permeables, requieren sistemas de drenaje y un programa de manejo que mantenga o mejore la estructura y capacidad del laboreo del suelo. En áreas de riego, algunos suelos de clase III tienen uso limitado, debido al nivel freático fluctuante, la permeabilidad lenta y a los peligros de salinización o aumento de la concentración de sodio en la superficie. El 5.74% (9,575.10 ha.) de la superficie del Municipio de Poptún se encuentra clasificado en esta clase de capacidad de uso de la tierra.

### **3.5.3 Clase IV**

Los suelos de la clase IV tienen limitaciones severas que restringen la elección de plantas y requieren un laboreo muy cuidadoso. Las especies que se pueden

cultivar se reducen considerablemente. Cuando estos suelos se cultivan requieren de prácticas cuidadosas de manejo y conservación difíciles de aplicar y de mantener. Los suelos de esta clase se pueden utilizar para cultivos, pastos, árboles y vida silvestre.

En las áreas sub-húmedas y semiáridas los rendimientos de los cultivos están relacionados directamente con la distribución de las lluvias, así, los suelos pueden producir altos rendimientos durante los años en los cuales la humedad es adecuada, bajos rendimientos, durante los años de lluvias regulares y fracasos durante los años de lluvias bajas. El 9.88% (16,483.28 ha.) de la superficie del municipio se clasifica en esta clase.

#### **3.5.4 Clase V**

Los suelos de esta clase se encuentran en relieves planos a ligeramente ondulados, con pendientes de 1% o menos. Tienen limitaciones severas factibles de modificar, disminuir o eliminar, pero difícilmente y a costos altos. Su uso, en el estado actual se limita a pastoreo en determinadas épocas del año, cultivos específicos, árboles o vida silvestre.

Debido a las limitaciones, las explotaciones agrícolas de tipo comercial no son factibles, sin embargo, los pastos se pueden mejorar y beneficiar mediante prácticas de manejo adecuadas. El 17.94% (29,937.66 ha.) del municipio de Poptún se encuentran clasificados con esta clase de capacidad de uso de la tierra.

#### **3.5.5 Clase VI**

Los suelos de esta clase tienen una o varias limitaciones muy severas, que los hacen no aptos para la mayoría de cultivos y limitan su uso a pastoreo, forestaría y conservación de vida silvestre. Algunos suelos tienen aptitud para cultivos densos, semibosque o multiestrato, bajo un sistema de manejo adecuado, en el que se incluyan prácticas intensivas de conservación de suelos. Algunas de las limitaciones de estos suelos son principalmente físicas, y permanentes, no

corregibles. La superficie del Municipio de Poptún clasificada con esta clase de capacidad de la tierra es de 21.38% (35,675.14 ha.)

### **3.5.6 Clase VII**

Los suelos de esta clase presentan limitaciones fuertemente severas, que los hacen inadecuados para sistemas de cultivos comunes. Su uso se limita principalmente a la forestaría de producción o de producción-protección, y conservación de la vegetación arbórea o arbustiva y la vida silvestre.

Pase a que estos suelos no son adecuados para cultivos comunes, en circunstancias excepcionales, algunos de ellos, se pueden utilizar en cultivos específicos: cultivos densos, pastos y plantas forrajeras), permanentes de semi-bosque o de multiestrato, permanentes especiales y plantaciones forestales, bajo prácticas intensivas de conservación de suelos tendientes a prevenir y controlar la erosión. El 13.50% (22,531.91ha.) de la superficie del municipio se encuentra clasificada con esta clase de capacidad de uso de la tierra.

### **3.5.7 Clase VIII**

Corresponden a esta clase, los suelos que tienen limitaciones extremadamente severas y por lo tanto no reúnen las condiciones edáficas, de pendientes, climáticas o de drenaje, mínimas requeridas para el establecimiento de cultivos o pastos o para producción forestal. La vocación de las tierras de esta clase es de conservación.

Esta clase de tierra a pesar de no tener utilidad forestal o agropecuaria, son muy importantes desde el punto de vista de interés científico, turístico, recreativo y principalmente como refugio de la fauna, protección de la flora silvestre y de los recursos hídricos. El 24.59% (41026.62 ha.) de la superficie del Municipio de Poptún se encuentra clasificada como clase VIII.

Obtenidos estos resultados se concluye que el 59.47% de los suelos del municipio de Poptún son de vocación forestal, ya sea para fines de producción o de conservación.

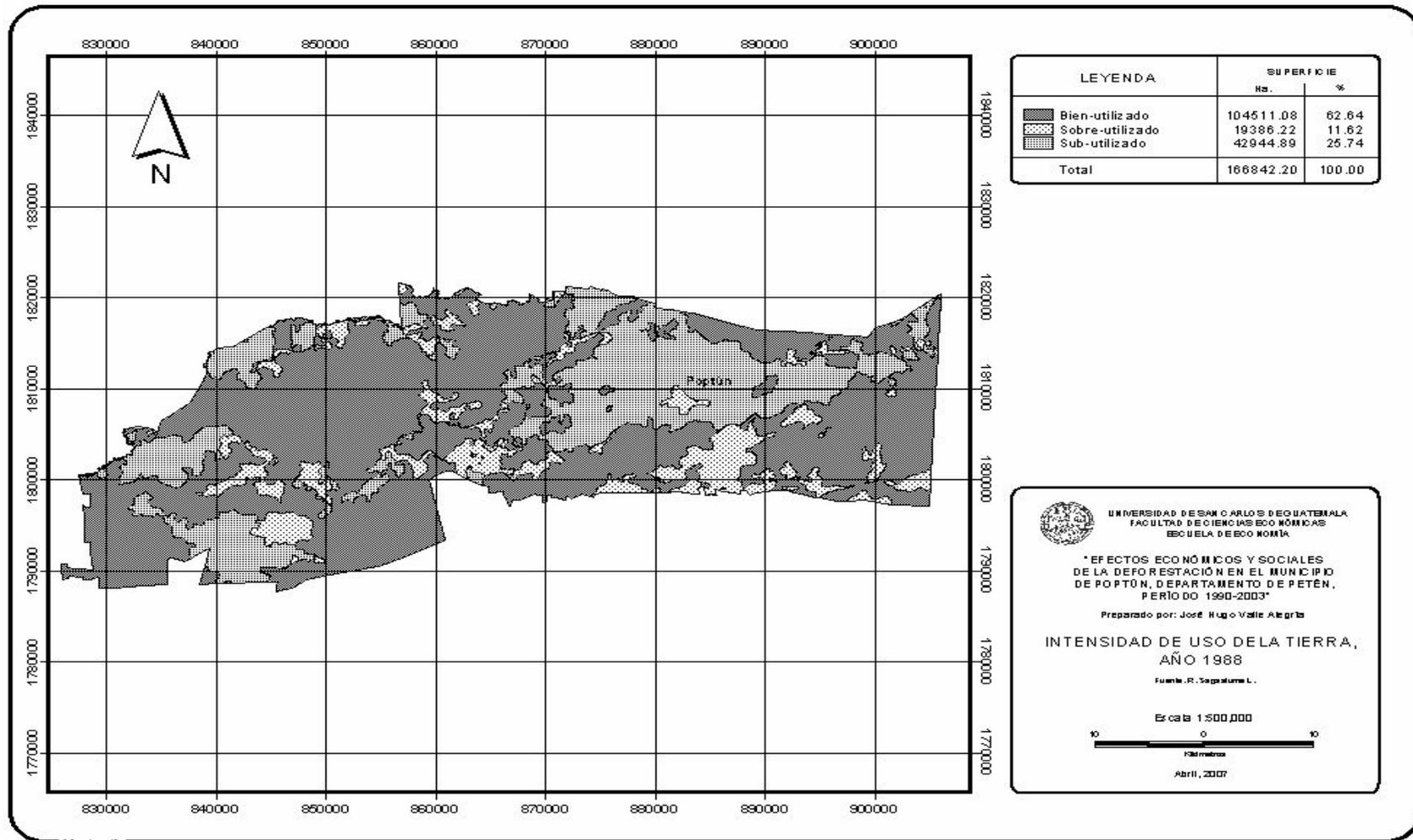
### **3.6 INTENSIDAD DEL USO DE LA TIERRA**

La intensidad de uso de la tierra resulta de comparar la capacidad de uso de la tierra con el uso real de la misma; permite identificar conflictos de uso en la medida en que la intervención humana o de la naturaleza está acorde con la aptitud de una unidad de tierra. Generalmente se definen tres categorías de tierra: tierras con uso acorde con su capacidad, tierras subutilizadas y tierras sobre-utilizadas.

Según el perfil ambiental de Guatemala 2000, la mayor parte de las tierras con sobre-uso son tierras con capacidad de uso forestal o para protección y que están dedicadas a cultivos agrícolas tradicionales, fundamentalmente producción de granos básicos.

Para el año de 1988 el 62.64% de los suelos estaban siendo utilizados de forma racional, su explicación se encuentra en la gran cantidad de bosques con que contaba el municipio, y sabiendo que casi el 60% del suelo del municipio es de vocación forestal, por tal motivo los suelos estaban siendo utilizados adecuadamente, según su aptitud. La tasa de suelos sobre-utilizados ascendía a 11.62% y los suelos sub-utilizados que en su mayoría mantienen una cobertura forestal ascendía a 25.74% (Ver mapa 4).

**MAPA 4**  
**INTENSIDAD DE USO DE LA TIERRA**  
**POPTÚN, PETÉN**  
**1988**

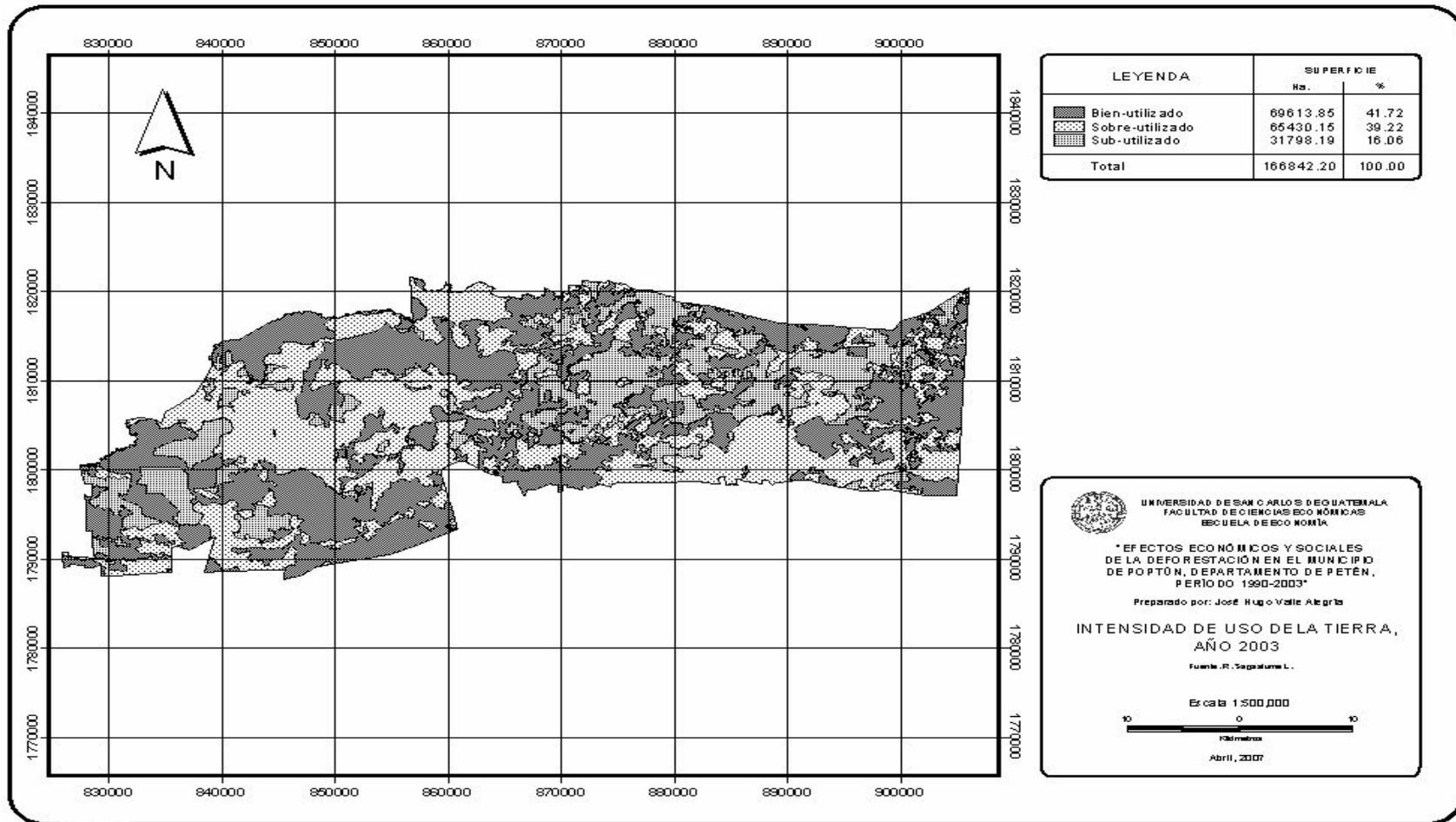


Quince años después, según el mapa 5 de intensidad de uso de la tierra 2003, del Municipio de Poptún, se puede observar que el uso de tierra durante el periodo tuvo cambios significativos, estos cambios fueron en detrimento de los suelos, debido a que el porcentaje de suelos bien utilizados disminuyó en 20.92%, (70,897.24 ha.) ubicándose en el año 2003 en 41.72%, su explicación se encuentra en la deforestación de bosques, tal como se mostró anteriormente, donde los bosques latifoliados y de coníferas presentaron una disminución significativa, mientras que los bosques mixtos desaparecieron, apareciendo vegetación secundaria y de menor trascendencia,

Mientras que los suelos sobre-utilizados se incrementaron en 46,043.94 ha. (27.6% más que el año 1988), los cuales van de la mano con el incremento de áreas dedicadas a agricultura y ganadería, utilizándose tierras con vocación forestal para la producción de cultivos, principalmente granos básicos y en otras para el cultivo de pastos, por último las tierras sub-utilizadas presentaron una disminución en menor proporción que las dos anteriores, variando en 6.68% con respecto al año 1,988, ubicándose en 19.06% las de este tipo.

Esto indica que el municipio de Poptún ha crecido en forma desordenada sin tomar en cuenta la potencialidad de los suelos de la región que en su mayoría son de vocación forestal, se pudo apreciar anteriormente como se ha incrementado las áreas dedicadas a agricultura y ganadería que después de pasar por las anteriores, en dichas áreas aparecen los arbustos y matorrales.

**MAPA 5  
INTENSIDAD DE USO DE LA TIERRA  
POPTÚN, PETÉN  
2003**



## **CAPÍTULO IV**

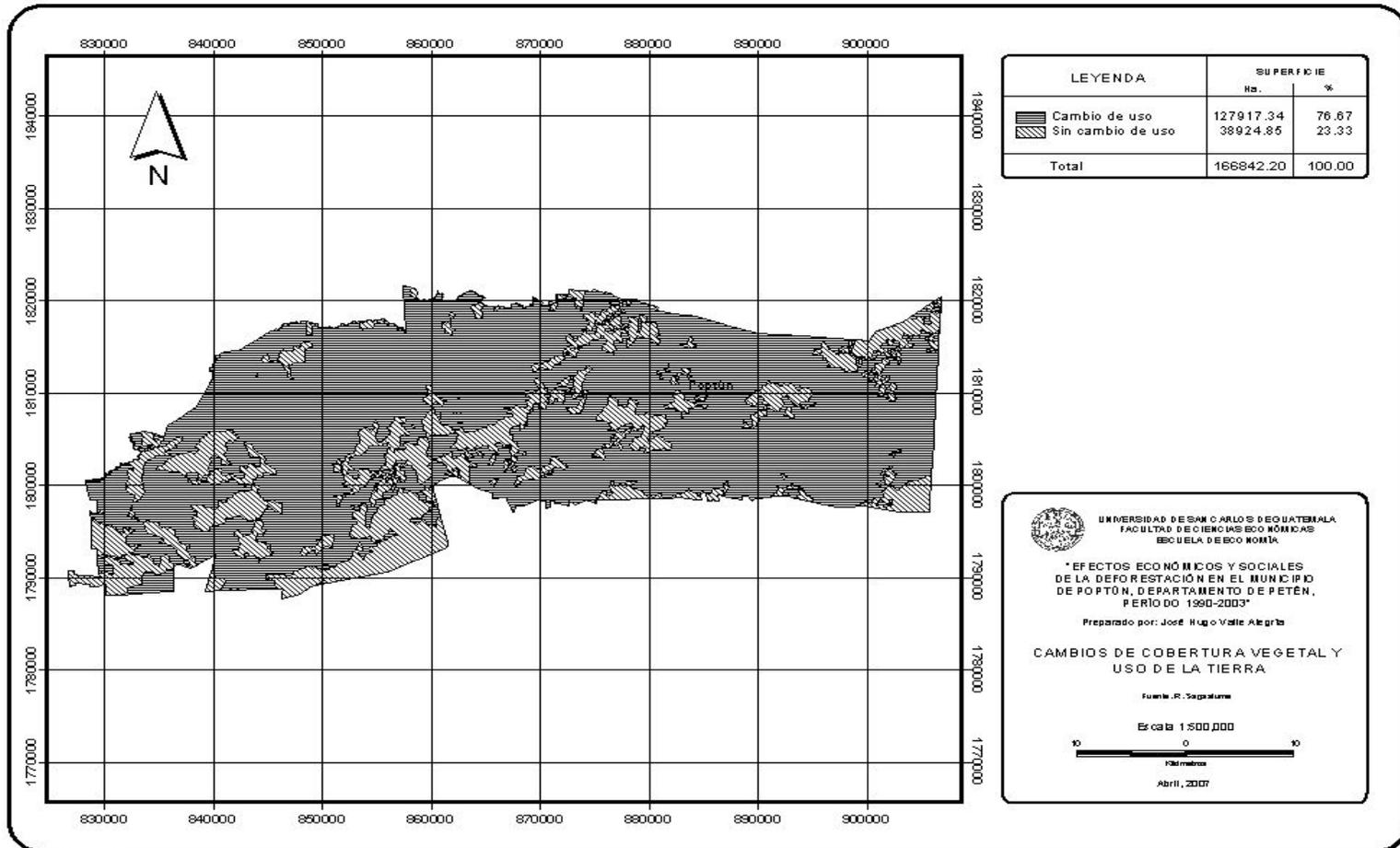
### **DEFORESTACIÓN Y CAMBIO DE USO DE LA TIERRA**

La deforestación es destrucción a gran escala del bosque por causas naturales o acción humana, es considerada como uno de los mayores quebrantos ecológicos, origina diversos problemas: erosión del suelo y cambios climáticos, lo que provoca inundaciones o sequías y por último, su peor consecuencia, la desertización. Afecta el medio de vida de personas que dependen de bosques para obtener alimentos, abrigo y combustible.

Las áreas boscosas de Petén han sido deforestadas principalmente con el fin de despejar tierras y dedicarlas a cultivos agrícolas para satisfacer necesidades de subsistencia, bajo supuesto equivocado de que un bosque exuberante significa suelos fértiles. Entre otros factores de deforestación se encuentran procesos de colonización, introducción de ganado, necesidad de materias primas, combustible y materiales de construcción.

Del año 1988 al 2003, el 76.67% (Mapa 6) de la superficie del territorio de Poptún, sufrió cambios en su uso, como se especificó en el capítulo III, donde se describen porcentajes de cambios de cobertura vegetal, siendo el bosque el que disminuyó en mayor proporción 24.21%, arbustos y matorrales en conjunto variaron 23.54%, pasto naturales y cultivados 9.37%, agricultura 8.12%, y el resto del suelo que sufrió cambios se encuentra entre humedales, área urbana y aparecimientos de plantaciones forestales. El 23.33% de superficie vegetal, no sufrió ningún cambio, por lo que conservan su vegetación durante el período de quince años.

**MAPA 6**  
**CAMBIO DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA**  
**POPTÚN, PETÉN**  
**1988-2003**



A continuación se presentan las principales causas del cambio de la cobertura vegetal del municipio, haciendo énfasis en la variación de la cobertura boscosa

#### **4.1 CAUSAS ECONÓMICAS**

La deforestación es provocada en gran medida por acción del hombre y su aceleración va en sintonía con la explosión demográfica, que da origen a diversidad en el uso de la tierra, entre las más permanentes están.

##### **4.1.1 Expansión de la frontera agrícola y las prácticas tradicionales**

La actividad agrícola es muy importante en áreas rurales, en donde constituye la única fuente generadora de ingresos, sin embargo la aplicación de sistemas y prácticas tradicionales degenera los bosques y el suelo, que en el largo plazo incide negativamente en la producción. En el caso de Poptún los sistemas de producción de cultivos anuales existentes se clasifican según el grado de intensidad de uso de tierra así:

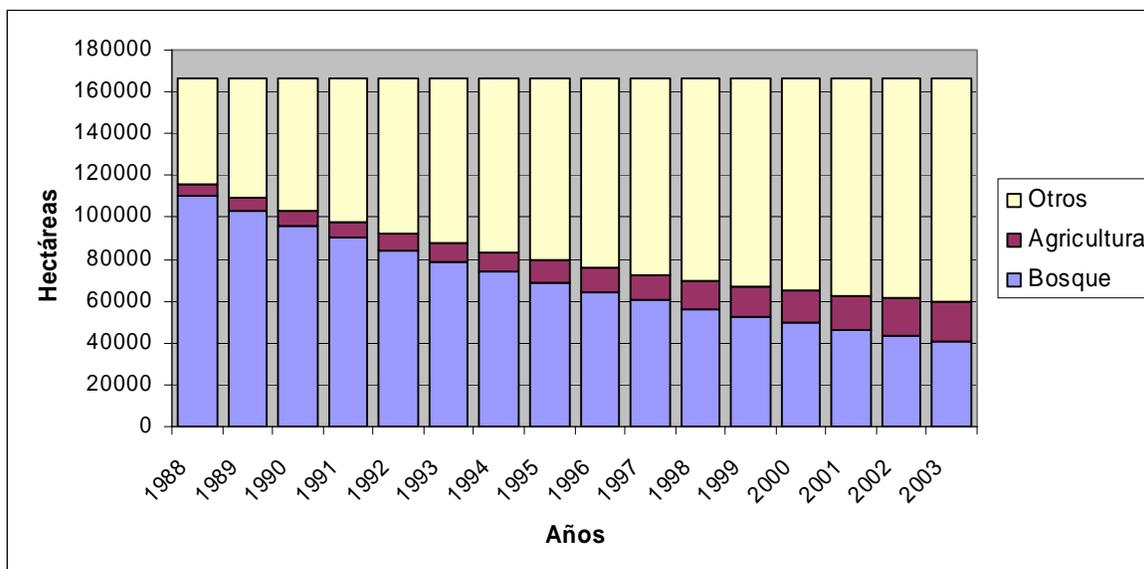
- a) El sistema de agricultura rotativa o de barbecho que, se define como: El aprovechamiento de la fertilidad natural del suelo mediante la tala de la vegetación natural y la liberación de los nutrientes contenidos en la biomasa por medio de la quema. El terreno se cultiva por una o pocas estaciones, antes de ser abandonado a la regeneración natural, después de esto el agricultor se traslada para repetir el ciclo en otro terreno.
- b) En el sistema de agricultura semi-permanente o permanente, la tierra se cultiva año tras año, con períodos de barbecho cortos u ocasionales. El sistema semi-permanente con abono verde esta empezando a ser utilizado por los agricultores, los sistemas más extensivos utilizan el frijol abono como barbecho mejorado por un período desde 2 hasta 4 años, se siembra entre la milpa de primera época de cosecha y se deja desarrollar la abonera, por varios años se desarrolla una abonera-guamil muy tupida, que

elimina las malezas más agresivas. Aparte de cultivos anuales existen sistemas agroforestales y plantaciones de cultivos perennes.

En el Municipio de Poptún se practica una variedad de cultivos anuales o temporales, entre ellos producción de tomate, repollo, chile picante, arroz, ayote, remolacha etc., sin embargo los principales cultivos que realiza la población del área rural y de escasos recursos son maíz y frijol, gran parte de ellos son destinados para el autoconsumo y un excedente más pequeño se comercializa con intermediarios, que lo trasladan a otros mercados del país. El maíz se cultiva dos veces al año, la primera siembra al inicio de la estación lluviosa entre abril y junio y la segunda entre octubre y enero. Para el caso del frijol la primera siembra se realiza en el mes de junio, (estos granos básicos raras veces se intercalan con maíz), la segunda cosecha se lleva a cabo entre los meses de septiembre y octubre.

Éstos procesos productivos realizados en el municipio han contribuido a la desaparición de la cobertura boscosa, en la década de los ochenta se practicaban principalmente huertos familiares, no siendo significativos ya que se realizaba para el autoconsumo, utilizándose para el final de la década 5,937.92 ha, y para el año 2006 la agricultura ya era una actividad importante en la economía de las familias como fuente generadora de ingresos, utilizándose 19,482.45 hectáreas, ampliando la frontera agrícola y convirtiéndose de agricultura de autoconsumo a agricultura semi-comercial, el principal cambio según el análisis (R. Sagastume 2007) se efectuó de bosques hacia agricultura anual, como ilustración se presenta la gráfica 6, reflejando la disminución de bosques y el incremento de agricultura durante el período 1988-2003.

**GRÁFICA 6**  
**COMPORTAMIENTO DEL BOSQUE Y AGRICULTURA**  
**POPTÚN PETÉN**  
**1988-2003**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del MAGA

La conducta de la población de convertir áreas de bosques para agricultura, conlleva a considerar que las comunidades no le han dado el valor que merecen las áreas con cobertura forestal, han pasado desapercibidos los servicios ambientales e insumos que de allí se derivan, no han concebido que al aprovechar los bosques de manera sostenible, manteniendo el capital natural se pueden obtener insumos que provean ingresos constantes por grandes períodos de tiempo, apostando a percibir ingresos provenientes de la agricultura de granos básicos, de acuerdo a mapas de capacidad de uso de tierra del municipio la mayor parte de los suelos son de vocación forestal, la productividad agrícola se mantiene en el corto plazo, incrementándose costos continuamente, la disminución de la productividad se analiza en el capítulo siguiente, donde se presentan los efectos en la agricultura provocados por la deforestación.

#### **4.1.2 Ampliación de la frontera ganadera**

La ganadería fue la principal actividad económica en Petén durante la colonia. Los españoles establecieron varias fincas en las sabanas, con prácticas de una ganadería extensiva, alimentaba una industria de productos lácteos y exportaban carne a México. Después de la Independencia (1821) el departamento entró en un mayor aislamiento, la ganadería entró en crisis y fue hasta fines del Siglo XIX que la madera y el chicle comenzaron a desarrollarse. Años más tarde, en décadas de 1960-1970 la construcción de carreteras y las políticas de crédito sostenidas por el Gobierno, motivaron e incentivaron la participación del departamento en el ámbito nacional a través de colonización y el impulso a actividades agrícolas y ganaderas<sup>1</sup>.

La empresa de Fomento y Desarrollo Económico de Petén, dio a los ganaderos grandes extensiones de bosque desmontado por los inmigrantes; y estableció proyectos ganaderos que se encontraban en áreas fértiles del departamento.

El ganado inicia entrando por las carreteras abiertas por las compañías petroleras y madereras a ocupar los terrenos deforestados por los milperos.

Al consumir el ganado todo el pasto hace su aparición la roca o las hierbas malas, por su parte los ganaderos deben trasladarlo a otro lugar, éstos adquieren otras tierras de bosque o compran directamente al campesino terrenos deforestados, pobres o cansados con vocación no agrícola resultado de haberse cultivado por varios años. Al perder completamente la fertilidad de los suelos, ya no produce lo deseado, los campesinos emigran más lejos a la búsqueda de nuevas zonas boscosas, la frontera agrícola y la actividad ganadera continúa expandiéndose, por lo que el bosque tiende a desaparecer.

El impulso de la actividad ganadera en el municipio, inició en tiempos de la Primera Colonia Agrícola Nacional que se estableció en Poptún; en la actualidad

---

<sup>1</sup> UNRISD, Agricultura y Bosque en Guatemala, Estudio de caso en Petén y Sierra de las Minas, Guatemala 1996.

hay crianza de ganado mayor y menor, en la mayoría de caseríos, fincas, haciendas y cooperativas del lugar, se tiene una producción que abastece, además del mercado local a departamentos como: Izabal, Zacapa, Chiquimula, Escuintla y la Ciudad Capital.

Poptún cuenta con 431 fincas ganaderas, según datos del último censo agropecuario<sup>2</sup>, esta cifra se incrementó en 180 con relación a los datos del censo agropecuario de 1979. Según estos mismos censos, el promedio de cabezas de ganado por finca pasó de 22 en el año de 1979 a 36 para el año 2003, incrementándose el ganado aproximadamente 183%. Es importante resaltar que las fincas que crían ganado para engorde y producción de leche, representan más del 60%, el resto se dedica solamente a una de estas dos actividades.

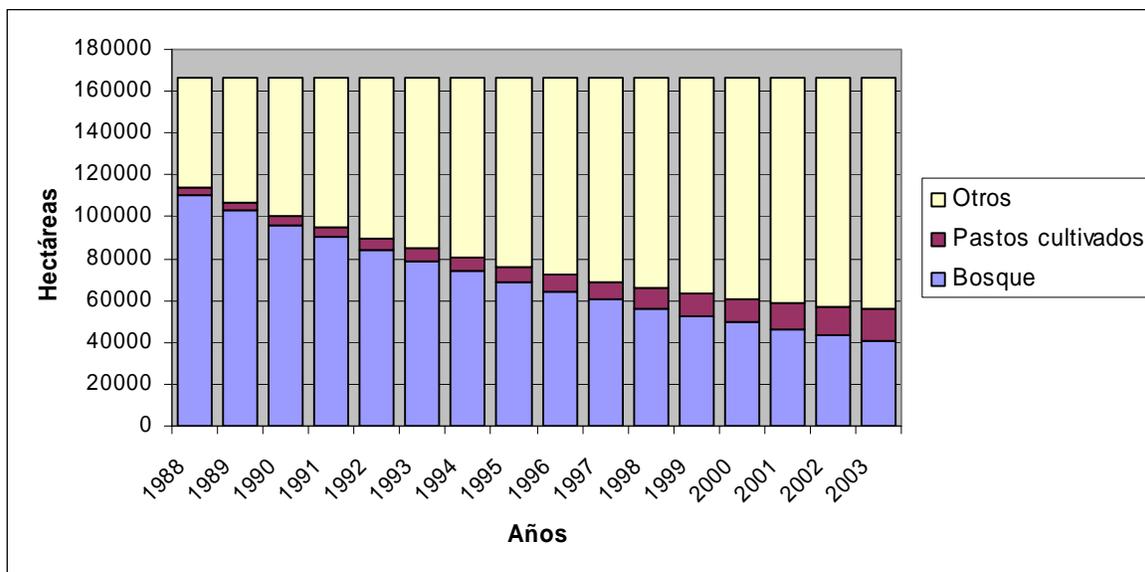
En cuanto al número de cabezas de ganado, las fincas con producción para engorde y leche poseen el 75% del mismo, el 24% pertenece a las fincas que se dedican únicamente a la producción de engorde y las productoras de leche mantienen el 0.7%.

Esta actividad económica ha contribuido al proceso de deforestación arriba de las 10,000 ha. pasando de 3,760.2 ha. de pasto cultivado en 1988 a 15,296.78 ha. en el año 2006, siendo éste el sistema de ganadería extensiva, mientras que la ganadería tradicional y entre pinares (pastos naturales) pasó de 14,564.92 ha. en 1988 a 18,650.69 ha. en 2006. En ambos sistemas se observa incremento de la cobertura para dicho uso, es importante aclarar que no solamente las áreas boscosas pasan directamente a áreas de pastos, también la agricultura juega un papel importante en la misma, debido a que las superficies de bosque en su mayoría primero se convierten en agricultura y luego en pastos, la gráfica 7 ilustra el cambio en la disminución de los bosques y el incremento de las áreas dedicadas a pastos cultivados.

---

<sup>2</sup> IV Censo Nacional Agropecuario 2003. Instituto Nacional de Estadística. Guatemala. 2004.

**GRÁFICA 7**  
**COMPORTAMIENTO DEL BOSQUE Y PASTOS CULTIVADOS**  
**POPTÚN PETÉN**  
**1988-2003**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del MAGA

#### 4.1.3 Uso de leña para combustible

Los recursos del bosque juegan un papel importante como insumos combustibles, principalmente en áreas rurales de departamentos y municipios, el uso de leña como combustible guarda relación directa con el aumento de población, dichos insumos son utilizados principalmente para cocinar alimentos, en noches frías las fogatas son de vital importancia para habitantes de áreas rurales que no cuentan con un techo adecuado para resguardarse de las bajas temperaturas, por lo que dichos insumos provenientes del bosque son utilizados para calentamiento del hábitat. En el Municipio de Poptún del total de viviendas censadas en el año 2002 se determinó que el 68% (4,705) de hogares utilizaba leña para cocinar alimentos, lo que equivale a 59,283 m<sup>3</sup> anuales, dado que cada familia utiliza en promedio 1.05 m<sup>3</sup> mensuales, si se utilizara el volumen total de una hectárea para leña, el consumo del mismo equivaldría a una deforestación de aproximadamente 500 ha. anuales, información proporcionada por técnicos forestales del Instituto Nacional de Bosque de la región sur de Petén. Del total de viviendas que utilizan leña, el 81% corresponde a caseríos del municipio.

#### **4.1.4 Insumos artesanales e industriales**

Los bosques proporcionan insumos para infinidad de actividades productivas artesanales, en el municipio funcionan aserraderos industriales, los más importante son INFORSA en aldea Machaquilá y el de la zona militar, que abastecen a carpinterías y artesanos que procesan madera como materia prima, por ejemplo: a) fábricas de carrocerías, b) fábricas artesanales de ceniceros, platos, joyeros, copas, floreros, etc. Que hacen uso de distintas maderas, especialmente cericote, rosul caoba, pino etc., c) mueblería y artesanías.

Es importante recalcar que la extracción de madera selectiva es la que provoca mayor degradación del bosque, como es la tala para elaboración de mobiliario, ésta afecta los árboles llamados de maderas nobles, es la madera con más valor. Los árboles de maderas nobles tienen suficiente valor económico y son talados en lugares con problemas de acceso. Son la causa de que se penetre hasta las partes más profundas y menos degradadas de los bosques. La construcción de las carreteras para transportar las maderas nobles sirven para la penetración humana y el inicio de la explotación ganadera y agrícola.

En promedio las industrias de aserrío en el Municipio de Poptún utilizan 54m<sup>3</sup> mensuales equivalente a 648 m<sup>3</sup> anuales, ofertando a carpinterías, artesanos y otros la cantidad de doscientos setenta y siete mil novecientos noventa y dos pies tablares anuales, disminuyendo los bosques en 11.57 ha. anuales<sup>3</sup>. Por otro lado existe gran cantidad no cuantificada de madera ilícita que se utiliza como insumos artesanales.

#### **4.1.5 Insumos para la construcción**

Para la construcción de viviendas del municipio el recurso más utilizado es madera, con el tiempo se ha ido cambiando por otros materiales más fuertes que protegen de mejor manera de la intemperie, sin embargo en áreas rurales donde las comunidades se encuentran cerca del bosque siguen utilizando madera para

---

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Bosques. Poptún Petén.

construcción de sus viviendas, el 43% (2,975)<sup>4</sup> de hogares en el municipio utilizan este material, equivalente a una demanda cada nueve años de aproximadamente 29,750 m<sup>3</sup>, según información proporcionada por líderes comunitarios e instituciones gubernamentales relacionadas al tema forestal. Este recurso es muy utilizado debido a que es económico, por otro lado la mayoría de viviendas y terrenos se encuentran circulados con postes de madera, los que fueron cortados para darles ese único uso, aproximadamente utilizan cada nueve años 531.18 hectáreas de insumos provenientes del bosque.

## **4.2 INCENDIOS FORESTALES**

Los incendios forestales (IF) se generan principalmente por actividades humanas, derivados por las costumbres en las actividades agropecuarias: quemas de pastizales, tumba y la realizada para las actividades ganaderas, no debe dejarse de mencionar el efecto de los rayos durante el verano.

La temporada de incendios, coincide con la época de estiaje<sup>5</sup>, que comprende principalmente de enero a mayo, según la situación geográfica de diversas regiones. En el Municipio de Poptún los meses más críticos son marzo, abril y mayo, éstos afectan ecosistemas forestales, en bosques de clima templado dañan la regeneración, debilitan al arbolado adulto, hacen al bosque susceptible a ataques de plagas y enfermedades y reducen el valor económico de productos forestales.

La información de incendios forestales producidos en el área sur de Petén y especialmente Poptún que a continuación se presenta fue extraída de la “Estrategia Inter-sectorial para la Prevención de Incendios Forestales en los Municipios de San Luis, Poptún y Dolores, Petén Guatemala” realizada por la Mancomunidad de Municipios del Sur de Petén, y la Cooperación Técnica Alemana, publicada en mayo de 2005.

---

<sup>4</sup> XI Censo de Población y VI de habitación, 2002. INE.

<sup>5</sup> Caudal mínimo de un río en verano

El uso desmedido del fuego en el sur de Petén durante el período 1998-2003 se ha visto reflejado en la incidencia y recurrencia de incendios forestales, en ese ciclo se han quemado más de 27,741 ha. de cobertura terrestre<sup>6</sup> en los municipios de Dolores, Poptún y San Luis. Afectando principalmente ejidos municipales, áreas protegidas, áreas privadas y comunidades, la mayoría ubicadas en zonas de pobreza.

En la zona sur de Petén el fuego es un instrumento utilizado, tanto para el manejo de actividades agrícolas (preparación del suelo para cultivo de maíz y frijol), como ganaderas (ampliación del área ganadera o renovación de pastos).

Este instrumento es utilizado por el bajo costo de operación en tiempo e inversión económica, comparado con otros tratamientos. En la Estrategia de Manejo y Control de Incendios Forestales de Petén -CIF-Petén- se estableció que las principales causas de incendios forestales para el año 2003 se relacionan con las quemas agrícolas, quema de pastos y cacería.

Existen factores sociales que inciden en los IF tales como; pobreza, falta de acceso a la tierra, la no aplicación de la normativa legal ambiental (ligada a ilícitos como invasiones en áreas estatales y privadas, ampliación de la zona ganadera, uso del fuego mal administrado), y la falta de conocimiento sobre formas de uso de recursos naturales (extracción irracional de sub-productos del bosque como xate, chico zapote, leña etc.).

Según registros municipales, se han quemado en Poptún más de 8,404 has. de bosque durante el período 1998-2003, siendo el más afectado del sur de Petén. Asimismo se determinó que las zonas de riesgo relacionadas con incendios forestales y otros factores son:

---

<sup>6</sup> Base de datos del Departamento de Protección Forestal INAB.

#### **4.2.1 Zona de alto riesgo o zona Roja**

En esta zona la mayoría de los puntos rojos o calientes coinciden con la ubicación de áreas protegidas, afectando zonas de usos múltiples y zona núcleo del complejo III del área protegida Reserva de biosfera Montañas Mayas Chiquibul, y dentro de esta la reserva ecológica del Pino de Poptún.

La zona de usos múltiples del complejo III y parte de la zona núcleo, así como la zona de manejo cultural Machaquilá, y la zona de usos múltiples del complejo IV (Refugio de vida silvestre Machaquilá/Xutiljá), son consideradas áreas de extracción de leña donde se ubican las aldeas Caoba y El Chilar.

Se considera prioridad la zona de adyacencia norte, límite entre Poptún y Dolores, comunidad de Jolobob, y comunidades ubicadas desde la parte conocida como el Relleno hasta San Agustín, el Ceibo (Santa Amelia, San Antonio Machacas) del complejo IV del área protegida y la zona del Pañuelo. En esta zona la situación de tenencia de tierra es un factor que condiciona el comportamiento de incendios forestales, ejemplo de ello son las comunidades El Carrizal, Champas Quemadas y El Barrillal, cuyos pobladores al no tener títulos de propiedad de tierra que ocupan, no asumen el compromiso de hacer uso sostenido del bosque y recursos naturales y cuidado de áreas protegidas.

El poniente de Poptún, es considerada por autoridades la zona más pobre del municipio, ésta coincide con áreas de incidencia de incendios forestales, la población es maya Q'qechí, las comunidades ubicadas dentro de esta zona son: Los Encuentros, El Ceibo, San Marcos, Nacimiento Oriental, Jabalí Bravo, Santa Amelia entre otras.

Los incendios forestales mantuvieron el mismo comportamiento entre los años 1998-2000, quemándose el Refugio de Vida Silvestre Machaquilá complejo IV. La zona de los ríos Machaquilá y Mopán, son las áreas de recarga hídrica más importantes del complejo III (Reserva de Biosfera Montañas Mayas Chiquibul)

afectadas por recurrencia de incendios forestales. Así mismo, son recurrentes los IF en áreas invadidas ubicadas dentro y fuera de las áreas protegidas (sitio arqueológico Machaquilá, San Miguel y zona núcleo de Montañas Mayas). Las comunidades incluidas son: Secacao, Pacayas, el Milagro y San Pedro.

La mala delimitación en la zona de adyacencia Guatemala-Belice y la falta de títulos de propiedad de la tierra en el área protegida fronteriza, afecta el manejo apropiado y la protección de recursos. Una forma de contrarrestar los IF podrían ser las concesiones forestales, en particular dentro de las áreas protegidas de Poptún donde se localizan los sitios arqueológicos Machaquilá, San Miguel y Naj Tunich.

#### **4.2.2 Zona de mediano riesgo o amarilla**

Las áreas de mediano riesgo son: zona de amortiguamiento del refugio de Vida Silvestre Xutiljá, en donde se desarrolla actualmente un proyecto de incentivos (PINFOR). En el área protegida Reserva Ecológica El Pino ubicada dentro del complejo III, a cargo del Ejército (Escuela de Kaibiles) es muy utilizada para cacería de venado. Además, es la zona de recarga hídrica de Machaquilá, y es utilizado para la caza de tepezcuintle, coche de monte y tapir. Esta área coincide con la zona de extrema pobreza del municipio.

### **4.3 PRINCIPALES CAUSAS SOCIALES**

Existen presiones sociales que influyen en el proceso de deforestación, siendo la principal el crecimiento demográfico, que lleva consigo un proceso de colonización, que va acompañado por altos niveles de pobreza que imperan en áreas rurales, estos influyen negativamente en la cobertura boscosa, debido a que para los sectores sociales con menos ingresos los recursos naturales constituyen su principal fuente de sobre-vivencia.

Los gobiernos, han enfrentado decisiones políticas con relación a migración urbana, producción de alimentos, reforma agraria, generación de empleo, seguridad nacional, y ajustes estructurales entre otros. Sin embargo han ignorado la deforestación ya que las decisiones de colonización en Petén fueron la válvula de escape que ayudó a eliminar la presión socioeconómica de otras áreas, evitando así el caos político que inevitablemente se hubiera producido.

#### **4.3.1 Crecimiento poblacional y colonización**

La cantidad de habitantes de la tierra aumenta a un ritmo acelerado, de seguir así la demanda de alimentos sobrepasará la producción y como resultado el hombre se extenderá por el mundo. Además, los recursos naturales son finitos, cuanto más aumente la población, más pronto se agotarán éstos. Ésta situación ante la falta de medidas adecuadas puede originar un desastre a escala mundial.

Según ha advertido la Organización de las Naciones Unidas –ONU- y la Organización Mundial de la Salud –OMS- en programas televisivos, la nueva situación plantea problemas imprevisibles, no en vano, las ciudades son consideradas actualmente el principal centro de contaminación de la tierra, puesto que consumen enormes cantidades de energía y recursos naturales y generan millones de toneladas de residuos.

La colonización consiste en el desplazamiento de población desde localidades rurales hacia asentamientos urbanos, en muchos casos, los intereses geopolíticos han alentado la colonización de zonas anteriormente desocupadas, como es el caso de Petén, donde inmigrantes fueron atraídos por el fácil acceso a la tierra estableciendo sus derechos mediante el desmonte. En dichas zonas, la deforestación fue un método práctico de aumentar la seguridad de tenencia. El desmonte, seguido de intentos de producción agrícola o ganadera, aumentó la probabilidad de corrientes comerciales rudimentarias y de otras corrientes migratorias.

El proceso de colonización en el municipio de Poptún dio inicio a mediados del siglo pasado en las riveras de los Ríos, Machaquilá, Santa Amelia y Poxté, éstos colonizadores, al asentarse en éstas tierras desmontaron grandes extensiones de bosque con el objetivo de realizar actividades agrícolas y ganaderas, es necesario aclarar que el problema no son actividades económicas, lo que afecta son las prácticas tradicionales que utilizan, principalmente la tumba y quema, que dan paso a la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, por otro lado las construcción de carreteras motivó aún más la migración de otros departamentos hacia el municipio.

Se sabe que históricamente el Municipio de Poptún, estaba constituido por pequeños ranchos, con el tiempo se fue poblando y para el año de 1964 ya contaba con 2,805 habitantes y 539 viviendas<sup>7</sup>, diez años después la población alcanzó los 9,519 habitantes, de los cuales la mitad habitaba en el área urbana, lo que ahora es la cabecera municipal.

Con el paso del tiempo el pueblo se ha extendido, para el año 2002, según el censo XI de población y VI de habitación, la cabecera municipal contaba con 2,474 viviendas y 11,576 habitantes, es decir, 32.46% de la población total se encontraba asentada en el casco urbano. A un costado del área urbana y en sentido opuesto se localizan El Barrio Ixobel y la Aldea las Delicias, a distancias que oscilan entre 1 y 3 kilómetros, una década anterior las casas de habitación de estos centros poblados se encontraban alejadas. Actualmente se ha poblado y el complejo de viviendas son una continuación del área urbana, con población cercana al 50% del total de habitantes del municipio. Pasando el área urbana de 531.1 ha. en 1988 a 862.59 ha. para el año 2003, sin tomar en cuenta en el primer año del período, áreas de recreación (74.32 ha.) y en el último año el área militar (114.2 ha.) que un buen porcentaje del mismo se encuentra urbanizado.

---

<sup>7</sup> Diccionario Geográfico de Guatemala. Tomo II, Compilación crítica Francis Gall. Guatemala 1981.

La presión demográfica acompañada de una colonización no planeada ha dado como resultado una apertura al uso agropecuario, debido a la necesidad mayor de alimentos, leña y demandas que conlleva la destrucción de bosques. La colonización ha producido el desmonte básicamente en dos vertientes: la primera llamada desmonte "hormiga" que es realizado bajo la práctica de agricultura tradicional de roza, tumba y quema y la segunda provocada por el desmonte para producción ganadera a partir de políticas promovidas por diversos sectores gubernamentales.

#### **4.3.2 Pobreza**

La pobreza es una situación en la que un individuo, familia o comunidad no cuenta con los recursos para satisfacer las necesidades básicas de alimentación, alojamiento, vestido, salud y educación, en forma relativamente estable, para el sostén de una vida digna y una participación plena en la vida social.

Según la Estrategia de Reducción de la Pobreza -ERP-, elaborada por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN en el año 2003, la pobreza en Guatemala constituye un problema estructural, cuyas causas no son producto de una situación momentánea específica sino consecuencia de varios procesos concurrentes que se han generado a lo largo de la historia del país, y como característica principal de estos pobres es que 87% se encuentran ubicados en el área rural y depende de la agricultura, menos del 50% no cuenta con energía eléctrica y utilizan insumos provenientes del bosque como combustible y cuentan con una escolaridad de 1.9 años.

Para el caso del Municipio de Poptún la ERP determinó que el 62.7% de la población se encuentra localizada en las áreas rurales, lo cual indica que existe una fuerte presión demográfica sobre los recursos naturales, esta presión viene acompañada por los niveles de pobreza que persisten en el municipio, 53% se encuentran en situación de pobreza y 18.8% en pobreza extrema<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Segeplan. Estrategia de Reducción de la Pobreza. Pág. 95. Guatemala octubre de 2003.

#### **4.4 CAUSAS NATURALES**

Los desastres naturales, ponen en peligro el bienestar del ser humano y el medio ambiente y son aquellos derivados de fenómenos climáticos o geológicos, los riesgos más conocidos y divulgados son los que se materializan de forma episódica, a menudo con alcance catastrófico. Por otro lado, hay riesgos continuados cuya naturaleza resulta menos obvia, como los relacionados con la radiactividad natural o los metales tóxicos presentes en la naturaleza. Existen numerosos desastres tanto continuos como episódicos ocasionados por el ser humano, que pueden tener un impacto comparable al de los desastres naturales más graves como son los maremotos y terremotos.

##### **4.4.1 Fenómenos atmosféricos**

Entre los fenómenos atmosféricos que más han afectado al municipio se encuentran inundaciones, sequías e incendios (causas naturales), lo que en parte refleja condiciones climáticas, localización de la zona de riesgo geológico, y en parte una ineficiente infraestructura en lo que se refiere a la protección de la población y el medio ambiente. Los huracanes, con sus componentes de fuertes vientos y lluvias, constituyen actualmente uno de los fenómenos naturales que amenaza la vida, bienes de las personas y la integridad de recursos naturales.

La actividad humana ha incrementado la gravedad de inundaciones en algunas áreas debido a los cambios en el uso del suelo, como los provocados por la urbanización y deforestación. Si bien la mayoría de los incendios son producto de la mano del hombre, los incendios forestales de origen natural provocados por los rayos, pueden producir una devastación de grandes proporciones.

Los huracanes se desarrollan durante los meses de junio a noviembre y dependiendo de la velocidad de los vientos se clasifican dentro de las categorías de 1 a 5. El fenómeno natural más reciente que afectó el área de Poptún es el Huracán Iris, “La noche del jueves 8 de octubre de 2001, el área central y

comunidades de los municipios de Poptún, San Luis y Sayaxché del departamento de Petén, fueron afectados por los vientos huracanados y lluvias provocados por dicho fenómeno, manifestándose a través de los daños ocasionados a personas, viviendas, animales, cultivos y sobre la cobertura forestal<sup>9</sup>. Las instituciones gubernamentales de la zona sur de Petén estiman que el huracán Iris afectó en Poptún una faja de 20 km. de oriente a poniente y aproximadamente 90 ha. de cultivos de granos básicos y a más de 200 viviendas, que en algunos casos fueron semi-destruidas<sup>10</sup>.

#### **4.4.2 Plagas**

Estas son definidas por la ley forestal como la población de plantas o animales no microscópicas que por su abundancia y relación provocan daños económicos y biológicos al bosque, en donde habitan.

El gorgojo descortezador del pino, (*Dendroctonus frontalis*), es reconocido como una de las plagas de insectos más destructivas de pinares en América Central. Es habitual encontrar poblaciones de *Dendroctonus* en los bosques de pino, debido a que esta especie se alimenta de la corteza, sin embargo las plagas se generan cuando existen descontroles ecológicos como los incendios, las sequías y la degradación de los bosques debido a la deforestación. Su ámbito de actuación se extiende por toda la zona de pino en América Central hasta Nicaragua. En el año 1,998 se detectaron varios brotes de plaga en los pinares de Poptún, el cual se desarrolló debido a la falta de planes de saneamiento por parte de las autoridades correspondientes. Ya para el año 2000 y 2001 el gorgojo se había desarrollado y afectado a los pinares, este gorgojo se extendió y causó mortalidad de árboles en bosques de Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua.

La cuantificación de los daños en la cobertura forestal derivados de la plaga del Gorgojo que atacó los pinos del municipio no se ha determinado claramente, a

---

<sup>9</sup> Investigación y Educación en Estudios de Defensa y Seguridad, Claudinne Ogaldes , Brasilia Brasil. 7 de agosto de 2002. Pág. 20.

<sup>10</sup> Según opinión de Expertos del proyecto para la protección del los bosques de Petén -PROBOPETEN-.

continuación se presentan algunos artículos publicados por distintos medios de comunicación:

**Vía Internet se obtuvo un artículo publicado por el Profesor en entomología Filadelfo Guevara Chávez** que dice “Entre los años 2000 y 2001, se perdieron más de 3,000 hectáreas de *Pinus caribaea* (Pino Caribe) en la zona de Poptún”.

**“Inciso 2.7 medio ambiente del plan de desarrollo municipal Poptún:** La deforestación dentro del municipio es uno de los problemas más serios causado por una agricultura extensiva de granos básicos, ganadería extensiva, incendios forestales, ataque de gorgojo del pino y la tala inmoderada. Según información de las instituciones de CONAP e INAB para el mes de agosto de 2001 el porcentaje de deforestación aumentó exageradamente, debido a la plaga del Gorgojo del Pino, que atacó la reserva de pinares del municipio, destruyendo el 50% de los pinares”.

**El perfil ambiental de Guatemala, publicado por el Instituto de Incidencia Ambiental de la Universidad Rafael Landivar:** Históricamente se conoce que los bosques naturales de pino han sido fuertemente atacados por el gorgojo del pino (*Dendroctonus spp*), especialmente en los departamentos de Huehuetenango y Petén. En 1980 se reportó la infestación de 100 mil hectáreas de coníferas; en el 2000 se informó acerca de un brote de gorgojo en los pinares de Poptún, donde hasta mayo del año siguiente se habían detectados 291 focos de infestación afectando 2,099 hectáreas. Otra enfermedad identificada en los pinares es la roya del pino (*Cronartium spp*); sin embargo, no hay estimación de pérdidas. Para las plantaciones forestales están identificadas principalmente dos plagas. Para las meliáceas, caoba y cedro, se reportan los ataques de *Hypsiphilla grandela* y para los pinos, el barrenador de los ápices y yemas *Rhyacionia spp*.

## **CAPÍTULO V**

### **EFFECTOS DE LA DEFORESTACIÓN**

Las acciones humanas asociadas con la utilización de recursos naturales benefician a comunidades, de allí obtienen la materia prima para el desarrollo de distintas actividades económicas, no obstante el uso desmedido del recurso causa serios disturbios en el medio ambiente, que conlleva problemas económicos y sociales.

El proceso de deforestación contribuye, al calentamiento global de la tierra, manifestándose, principalmente a través de los cambios climáticos que intensifican los fenómenos meteorológicos, con lo que se exagera la inestabilidad ecológica ambiental, aumentando la frecuencia, duración y gravedad de fenómenos extremos, tales como tormentas, inundaciones, sequías y olas de calor, que en algunos casos conlleva efectos negativos en varias actividades productivas.

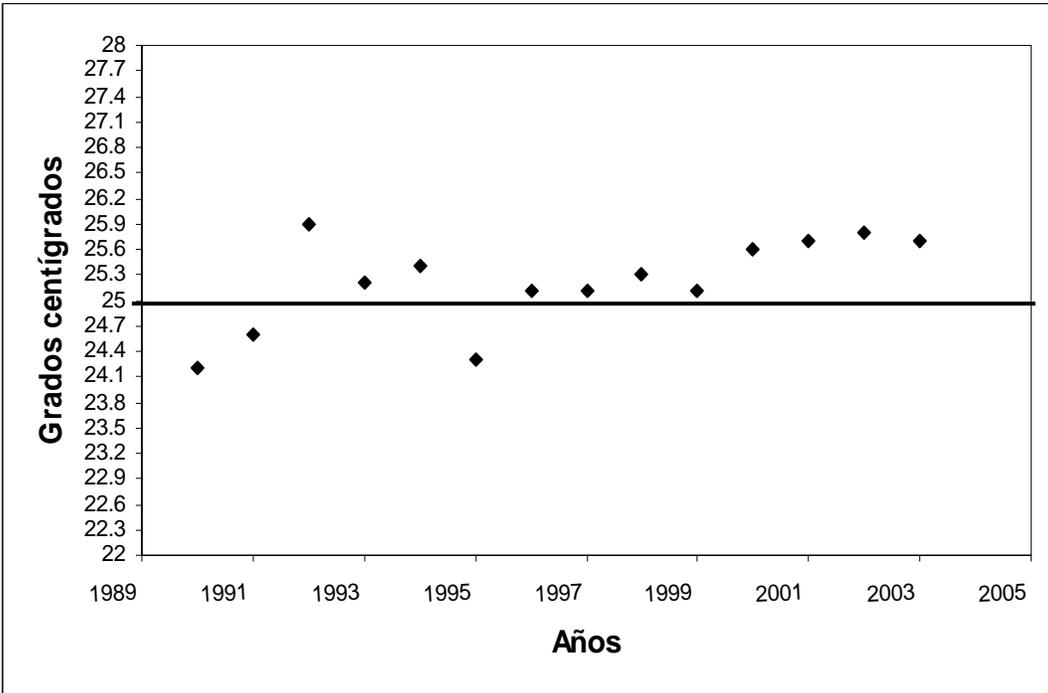
Numerosas son las consecuencias sociales de la deforestación, que a menudo tienen impactos devastadores para comunidades en el largo plazo, la llegada de la “civilización” significa habitualmente la destrucción de su modo de vida tradicional y la ruptura de sus instituciones sociales. Muchos de los pueblos, principalmente los indígenas han sido invadidos por los agricultores de roza y quema, ganaderos y la intrusión de los extranjeros que destruye el modo de vida, las costumbres y las creencias religiosas tradicionales.

#### **5.1 EFECTOS ECONÓMICOS-SOCIALES**

La disminución de la cobertura forestal en el planeta ha contribuido al calentamiento global y provocado cambios climáticos, principalmente en el incremento o decremento de la temperatura y el régimen de lluvia, afectando actividades económicas y sociales, ver gráfica 6 y 7, del comportamiento de la temperatura y lluvia durante el período 1990-2003, estas variaciones no se deben atribuir únicamente a la disminución de la cobertura forestal del municipio

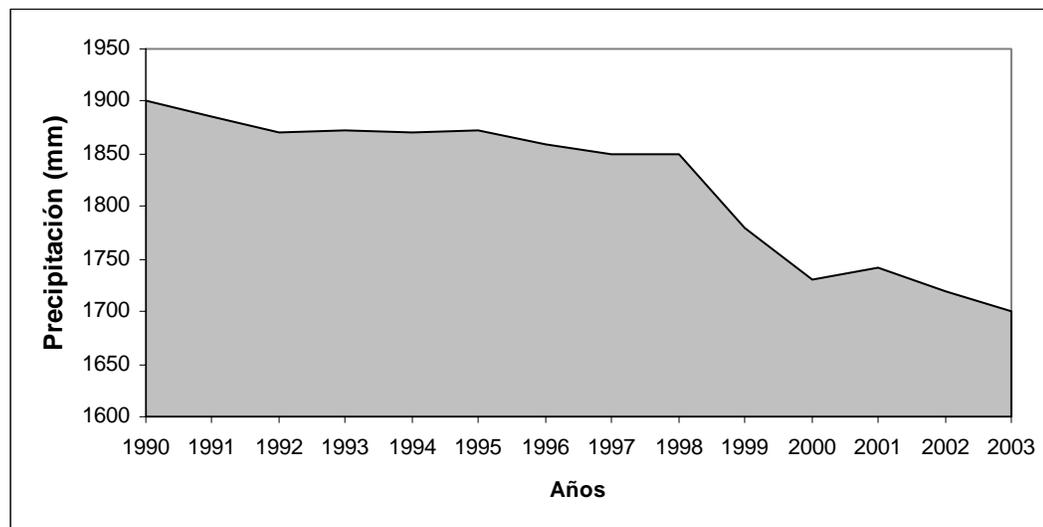
(69,688.39 hectáreas durante el período 1990-2003, debido a que el calentamiento global es un problema a nivel mundial, derivado de varios factores, como el uso de combustibles fósiles para el movimiento de la economía mundial, y deforestación principalmente). Un clima más caliente incrementa los requerimientos de agua para riego en agricultura, uso industrial y principalmente uso doméstico e indispensable para mantener la biodiversidad y paisajes que podrían ser explotados para obtener ingresos económicos.

GRÁFICA 8  
POTÚN PETÉN  
TEMPERATURA MEDIA ANUAL  
1990-2003



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INSIVUMEH y Aeronáutica civil de Poptún.

GRÁFICA 9  
POPTÚN PETÉN  
PRECIPITACIÓN PLUVIAL PROMEDIO ANUAL  
1990-2003



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INSIVUMEH, Estación meteorológica 786250 y Aeronáutica civil. Poptún Petén.

### 5.1.1 Efectos en la agricultura

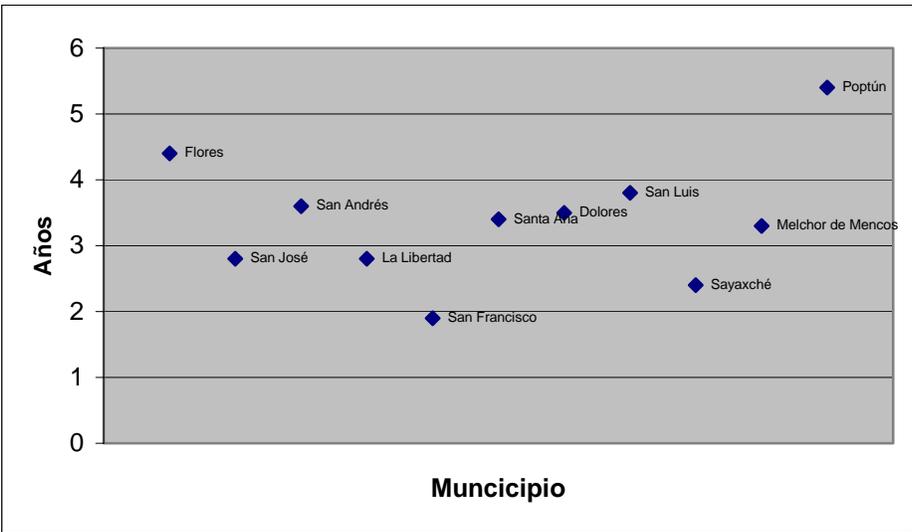
La destrucción de la cubierta vegetal y erosión del suelo son dos pasos que han generado una fuerte degradación de los suelos, las plantas son el principal elemento de sujeción de sus partículas, por lo tanto al despojarla de su manto vegetal, el agua y el viento lo erosionan rápidamente y dejan al descubierto la roca viva (69,687.89 ha, superficie de bosque deforestado). Mientras que en terrenos sin alterar, los suelos están protegidos por el manto vegetal, cuando la lluvia cae sobre una superficie cubierta por hierba u hojas, parte de la humedad se evapora antes de que el agua llegue a introducirse en la tierra. Los árboles y las hierbas hacen de cortavientos y el entramado de las raíces ayuda a mantener los suelos en el lugar, frente a la acción de lluvia y viento.

En el Municipio de Poptún las milpas establecidas en bosque virgen se cultivan por un período variable, según calidad de la tierra, grado de invasión de malezas y disponibilidad de terreno, la práctica tradicional consiste en cultivarlos durante dos o tres años.

El promedio de años por cultivar después de deforestar un área (representa la vida útil de la tierra para dicha actividad), para el departamento de Petén es muy baja, lo que significa que solamente se obtienen ingresos en un período corto, si los suelos se utilizaran de acuerdo con su vocación se pueden obtener ingresos en un período permanente y largo, ver gráfica 10.

Después de realizar el desmonte es factible cultivar la tierra por un período aproximado de 5 años, de acuerdo con criterios de expertos en el tema agrícola del municipio, ahora es menor el tiempo que se puede cultivar o iniciándose su manifestación en el decremento de los rendimientos, lo que lo sitúa en un periodo de aprovechamiento de 2 o 3 años. A ello contribuye la degradación del suelo, incremento en temperatura y disminución en el régimen de lluvias.

**GRÁFICO 10**  
**MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE PETÉN**  
**AÑOS DE CULTIVO DESPUÉS DEL DESCOMBRO**  
**Año 1990**



Fuente: PDI AHT/APESA-SEGEPLAN. Encuesta Sociodemográfica. Dic. 1990

Según los censos agropecuarios del año 1979 y 2003, realizados por la Dirección General de Estadística y el Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, las áreas de producción de cultivos anuales o temporales se han incrementado entre

los dos censos, en el primero se determinó que los principales cultivos que existían eran; banano, maíz, frijol, y tomate, café, piña, naranja, dándose la mayor producción por hectárea en el cultivo de plátanos con 154 quintales, siguiéndole el tomate y luego la piña, 74 y 55 quintales respectivamente, el maíz cuando se siembra solo presenta una producción por hectárea de 15 y cuando es asociado con otro se obtienen 13 quintales, cuando el frijol es sembrado solo se obtiene 7 quintales y asociado 2 quintales por hectárea.

**CUADRO 2**  
**PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**  
**POPTÚN PETÉN**  
**1979**  
(Valores absolutos)

Cultivo	Hectáreas	Producción en Quintales	Producción por hectárea
Aguacate	11.9	39.34	3.305
Banano solo	10,717.68	8,517.005	0.794
Cacao en grano solo	168.70	4.41	0.026
Café asociado	1,310.44	1,428.00	1.089
Café solo	0	1,828.49	-
Caña de azúcar	6,160.30	805.09	0.130
Cardamomo solo	1,343.88	12.25	0.009
Durazno y melocotón	2.1	3.675	1.75
Elote	0	695.8	-
Frijol asociado	19.74	44.8	2.269
Frijol negro solo	352.26	2,803.42	7.958
Guisquil	0	59.29	-
Limón solo	0	12.18	-
Maíz asociado	31.47	437.5	13.901
Maíz solo	2,421.55	36,889.95	15.233
Naranja	87.42	1,421.89	16.264
Naranja sola	0	4400.41	-
Papaya	1.05	17.5	16.666
Piña	21.02	1,162.56	55.304
Plátano	18.09	2787.4	154.042
Tomate	2.54	11.2	4.407
Tomate solo	15.42	1,144.47	74.215

Fuente: Censo agropecuario de 1979.

Para el año 2003 el censo arrojó una cantidad mayor de cultivos, generado un documento con mejor presentación y dividiendo los cultivos en anuales y permanentes, en lo que respecta a cultivos anuales existen 30, cultivos siendo los más importantes maíz blanco con producción de 149,251.9 quintales, siguen frijol con producción aproximada de 45,631 quintales, el tercer lugar es ocupado por producción de tomate (10,203 quintales), maíz amarillo, remolacha, zanahoria, repollo tienen producción entre 1,000 y 3,000 quintales, el resto por debajo de 1,000 quintales, (ver cuadro 3).

Del total de superficie utilizada para cultivos, 37,972.4 hectáreas corresponden a cultivos anuales o temporales, mientras que 403 hectáreas son las utilizadas para cultivos permanentes, manifestándose un incremento tanto en cultivos como en superficie cultivada respecto al censo de 1979.

Como se puede observar en la información proporcionado por los dos últimos censos agropecuarios, la productividad por hectárea del frijol se ha mantenido en aproximadamente ocho (8) quintales, cultivándose en 1979 la cantidad de 352.26 ha. con una producción de 2,303.42 quintales, mientras que en el año 2003 las hectáreas cultivadas ascendieron a 3,994.9, y una producción de 45,630.9 quintales. La productividad por hectárea de maíz en 1979 era de 13.9 quintales cuando era sembrado asociado, mientras que cuando se cultivaba solo, se obtenían 15.2 quintales, en conjunto utilizaban 2,453.02 ha. obteniendo aproximadamente un producción de 37,327.45 quintales. Para el año 2003 ya se encontraban los cultivos de maíz amarillo y blanco, obteniéndose una productividad por hectárea de 11.46 y 14.08 respectivamente, utilizando 7,483 ha. una producción de 150,256.4 quintales, presentando una leve disminución en la productividad.

La información proporcionada por los censos agropecuarios establece que la productividad por hectárea no ha variado significativamente, el frijol ha mantenido su rendimiento y el maíz a presentado una leve disminución, también se puede

apreciar en los cuadros 2 y 3 que la cantidad de hectáreas utilizadas para dichos cultivos se ha incrementado, además que las áreas producen rendimientos constantes por un período no mayor a cinco años (gráfica 8), lo que conlleva a considerar que las áreas donde se practica la agricultura de granos básicos no es la misma entre un censo y otro, exhibiéndose en la expansión de la frontera agrícola, por lo que se hace difícil determinar los cambios a través de dicha información

**CUADRO 3**  
**PRODUCCIÓN DE CULTIVOS ANUALES**  
**POPTÚN PETÉN**  
**2003**  
**(Valores absolutos)**

Cultivo	Hectáreas	Producción en Quintales	Producción por hectárea
Ajonjolí	1.40	17.50	8.75
Arroz (en granza)	22.40	792.40	24.57
Ayote	106.40	840.00	5.54
Berenjena	0.70	70.00	140.00
Camote	4.90	396.20	56.32
Chile picante	31.50	1,058.40	23.75
Chile pimienta	4.20	658.00	109.67
Culantro	0.00	20.30	81.41
Ejote	3.50	252.70	53.13
Frijol de otros colores	2.10	18.90	6.30
Frijol negro	3,994.90	45,630.90	7.99
Lechuga	1.40	231.00	153.84
Maíz amarillo	61.60	1,004.50	11.46
Maíz blanco	7,421.40	149,251.90	14.08
Maíz de otros colores	0.70	10.50	21.00
Miltomate	0.70	10.50	21.00
Pepino	0.70	213.50	194.09
Pepitoria	44.80	248.50	3.91
Perejil	0.70	53.20	106.32
Rábano	3.50	377.30	77.81
Remolacha	2.80	1,019.20	254.84
Repollo	3.50	2,813.30	562.68
Rosa de Jamaica	1.40	8.40	4.33
Sandía	3.50	746.90	149.33
Soya	0.70	3.50	7.00
Tomate	28.70	10,203.20	251.93
Yuca	5.60	338.10	40.05
Zanahoria	3.50	1,043.70	219.66

Fuente: Censo agropecuario 2003.

En entrevistas realizadas, los líderes comunitarios de los caseríos la Compuerta, Mameyal, San Rosa, Sabaneta y Tanjoc, y de varias organizaciones comunitarias, que conforman la comisión agrícola de la zona sur de Petén, consideran que derivado de la deforestación los ríos se han secado, ya no llueve y los períodos de verano son mayores, cuando llueve es en grandes cantidades provocando en la mayoría de casos inundaciones, lo cual ha incidido en el rendimiento de los cultivos.

Indican además que en 1990 obtenían aproximadamente 45 quintales de maíz por hectárea, mientras que para el año 2003 la producción se redujo a 25 quintales, disminuyendo el rendimiento en 20 quintales. (En el trabajo de tesis del Ing. Agrónomo Héctor Castillo, se determinó que los rendimientos por hectárea de maíz de Poptún en 1995 eran de 40.87 quintales). Es necesario mencionar que la frontera agrícola se sigue extendiendo, existen bosques que siguen siendo deforestados para cultivar granos básicos, en algunos casos los rendimientos han disminuido en una menor proporción por mejoras en la tecnología utilizada, y algunos químicos aplicados, lo que ha incidido en el incremento de costos, la mayoría de agricultores no utilizan fertilizantes en la producción, por lo que obtienen productos agro ecológicos.

En la producción de frijol del municipio en 1990, obtenían aproximadamente 35 quintales de frijol por hectárea, mientras que para el año 2003 obtenían 20 quintales, disminuyendo los rendimientos en 15 quintales.

Los agricultores no llevan un control de ingresos y costos y así es difícil cuantificar en unidades monetarias la pérdida, si se utiliza el precio del maíz (Q. 50.00) y frijol (Q. 90.00) que en marzo del 2003 se encontraban en el mercado de Poptún, se puede determinar que los agricultores que trabajan una hectárea de maíz y frijol dejaron de percibir Q. 1,000.00 y Q. 1,350.00 respectivamente.

Para los agricultores de granos básicos no es rentable tener esta actividad como fuente principal de ingresos, es por ello, que algunos han comenzado a diversificar cultivos y utilizar mejor tecnología, para así dirigir su producción al mercado nacional e internacional, por ejemplo, papaya, limón persa, yuca, hortalizas, etc.

Como se pudo apreciar en las gráfica 5 pág. 40 los bosques son deforestados para darle lugar a la agricultura, debido a que los habitantes de áreas rurales no cuentan con niveles educativos suficientes para optar a un trabajo donde obtengan ingresos, están obligados a deforestar para cultivar granos básicos y satisfacer sus necesidades, sin embargo los ingresos monetarios son obtenidos en un periodo corto, viéndose en la necesidad de seguir deforestando para continuar con los rendimientos que les permitan obtener ingresos suficientes para sobrevivir. Determinando que no valoran los recursos forestales, no existen comunidades que exploten los bosques de forma racional para lograr obtener materias primas, tanto maderables como no maderables y así obtener ingresos en períodos largos, manteniendo el stock de capital natural.

Por otro lado los fenómenos meteorológicos (huracanes) han asolado el municipio de Poptún, tal como lo demuestra el siguiente fragmento: “La población de San Luis, San Francisco y Poptún, en Petén, indicaron que perdieron toda su cosecha por el paso del huracán Iris, por ello pidieron el auxilio del Gobierno”<sup>1</sup>.

El proceso de deforestación ha vuelto a Poptún vulnerable a los efectos naturales. Cuando existían grandes cantidades de bosques, estos servían como corta vientos, ahora no hay como detener las fuertes ráfagas de viento, el huracán Iris ingresó al municipio, afectando una faja de 20 Km. de oriente a poniente y destruyendo aproximadamente 90 ha. de cultivos de granos básicos, además de semi-destruir más de 200 viviendas.

---

<sup>1</sup> Secretaría de análisis estratégico de la Presidencia de la República. Síntesis diaria de información integrada. octubre de 2001.

Todo estos elementos hacen ver que “la agricultura del futuro pelagra si no se toman las medidas adecuadas (conservación del medio ambiente y reforestación), la deforestación que genera cambios climáticos, el aumento de la temperatura y la distribución cada vez más irregular de las precipitaciones, así como la necesidad de un incremento de la producción de alimentos básicos para hacer frente a un aumento de la población, son algunos de los factores que obligan a un cambio inmediato”.<sup>2</sup>

### **5.1.2 Efectos en la ganadería**

El ganado es afectado por los cambios ocurridos en los pastizales, las altas temperaturas afectan directamente al ganado por causa de estrés calórico y quizá, alterarían la tasa de nacimientos, producción lechera y carne de calidad. El pastoreo intensivo del ganado tampoco puede mantenerse en el largo plazo, los pastos que crecen en suelos forestales no tienen los mismos niveles de productividad que los de suelos arables.

Reuniones con miembros de la asociación de ganaderos del municipio, teniendo como anfitriona a la Mancomunidad de Municipios del Sur de Petén -MANMUNISURP- y CATIE-NORAD, en donde se informaba sobre el Proyecto “Desarrollo participativo de alternativas para uso sostenible de la tierra para pasturas degradadas en Centro América”. Los ganaderos exponían que llega un momento en que los animales ya no engordan, derivado del incremento en la temperatura, como consecuencia de la disminución de los bosques. Debido a que se ha utilizado mejores técnicas para la producción, como es el cultivo de pastos, esta actividad ha logrado sobrellevar los efectos negativos de los cambios climáticos. Por la falta de información cuantitativa no se ha logrado medir los cambios negativos y positivos que la deforestación y mejoras que la tecnología ha generado en la actividad ganadera.

---

<sup>2</sup> [www.prensa.ugr.es/prensa/campus/index.php](http://www.prensa.ugr.es/prensa/campus/index.php)

A continuación se presenta información recogida desde el punto de vista de ganaderos oriundos del lugar, integrantes de la asociación de ganaderos de Poptún.

El ganado es de buena calidad, las razas día tras día se han mejorado, gracias a la práctica de cinco aspectos importantes: a) animales seleccionados o de buena calidad genética, b) buena alimentación, c) cuidado y manejo eficiente, d) estricta sanidad, y e) controles eficientes.

Además que se practican dos tipos de sistemas ganaderos, el tradicional y el extensivo.

El primer sistema es el tradicional, mantiene las siguientes características; a) son suelos mal drenados y ácidos, inapropiados para la agricultura, b) están cubiertos por monte bajo, c) se explotan con un bajo nivel tecnológico, e) no tiene división de potreros, f) los hatos no están separados en categorías y g) el pastoreo continuo, solo se da en la estación húmeda.

El segundo sistema de ganadería extensiva se caracteriza por; a) pastos permanentes (tiene actualmente mayor extensión), b) los pastos se siembran en descombrados recientes, c) tecnología mayor que el sistema tradicional d) la división en potreros es más frecuente y generalmente son de mayor tamaño, y e) los pastos reciben uno a dos chapeos al año (generalmente en los meses de agosto y marzo).

Se observa también el sistema de manejo de ganadería en pinares donde existen propiedades que mantienen ganado bovino durante todo el año dentro del bosque, el microclima ofrece protección contra el calor, mejorando así los rendimientos del ganado. En las zonas de manejo se hace una quema controlada al año para proteger la regeneración natural del bosque e inducir un rebrote en el pasto para

mejorar su palatabilidad, se realiza un chapeo adicional durante el año que evita el rebrote de arbustos y malezas indeseables.

### **5.1.3 Efectos en la industria forestal**

En términos económicos, los bosques destruidos cada año representan una pérdida en capital forestal, principalmente aquellos bosques que no se les dio el mejor uso posible, o bien por incendios forestales, en donde la madera que puede ser utilizada en la industria forestal es desperdiciada en su totalidad.

La deforestación modifica el clima, lo que a su vez provoca los siguientes impactos en los bosques, donde se obtiene la materia prima para las industria forestales: a) cambios en localización y crecimiento óptimo de especies, composición específica de bosques (biodiversidad); y tamaño del área de cobertura de bosques, b) disminución en producción de productos maderables y no maderables, c) disminución del crecimiento en volumen por unidad de área de bosques.

Del total de industrias forestales de Petén y registradas en el INAB, el 43% de ellas (33) se encuentran ubicadas en Poptún, (anexo 16 Pág. 123), de éstas, 25 se encuentran en funcionamiento, a pesar que muchas industrias ya no están funcionando, las existentes son fuentes generadoras de ingresos para gran cantidad de familias dentro del municipio.

Los efectos de deforestación ocasionados en la industria forestal se observan en pérdida del bosque, principalmente cuando estos son deforestados a causa de incendios, por lo que al no utilizarse se pierden los ingresos que se hubieran obtenido al utilizarlos en industrias forestales.

Para determinar la pérdida de materia prima se utilizó el total de hectáreas que fueron afectadas por incendios forestales durante el período 1998-2003 (únicos datos disponibles), utilizando la metodología del Perfil Ambiental de Guatemala, realizado por la Universidad Rafael Landívar, en donde para determinar la pérdida

de madera se utilizaron las estimaciones realizadas por Gálvez y Rodas (1999), según las cuales el volumen promedio de  $m^3$  por hectáreas en los bosques de coníferas, latifoliados y mixtos de Guatemala son de aproximadamente  $70 m^3$ ,  $90 m^3$  y  $80 m^3$  respectivamente, se hace uso de los parámetros, cantidad de  $m^3$  maderable y leña que existe por hectárea, así como de precios proporcionados por CONAP.

Se presenta la cantidad de hectáreas deforestadas por incendios, debido a que no se cuenta con datos de la cantidad exacta consumida y perdida por los siniestros se analiza bajo el supuesto que en su totalidad se perdieron, consumidos por el fuego y no se aprovechó la madera ni la leña, (cuadro 4), se presenta la cantidad de  $m^3$  de madera y leña que en promedio tiene una hectárea de bosque, de donde se deriva el volumen en  $m^3$  de ambas.

Con esta metodología se determinó que la pérdida de madera y leña derivada de incendios forestales fue de  $519,757 m^3$  y  $222,753 m^3$  respectivamente, la primera pudo utilizarse en industrias forestales de transformación y la segunda como combustibles en hogares que utilizan leña.

Al haber obtenido el volumen en  $m^3$  de madera perdida por incendios, se hace uso de precios de dicha materia, proporcionados por CONAP para proyectar el valor monetario de la pérdida.

Expresado en términos monetarios la pérdida en madera en pie y leña como consecuencia de los incendios en el período analizado ascendió a Q 60,982.852.3 y Q. 703,791.00 respectivamente, que en total ambas equivalen a Q. 185,103,426; cifra elevada que de una u otra manera afectó el desarrollo de industria forestal.

**CUADRO 4**  
**POPTÚN PETÉN**  
**VARIABLES UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE**  
**MADERA Y LEÑA POR INCENDIOS**  
**1998-2003**

Tipo de Bosque	Deforestación por incendios ha.	Volumen total (m <sup>3</sup> /ha.)	Volumen maderable (m <sup>3</sup> /ha.)	Volumen leña (m <sup>3</sup> /ha)	Volumen maderable (m <sup>3</sup> )	Volumen leña (m <sup>3</sup> )
Coníferas	564	70	49.0	21.0	27,636	11,844
Latifoliados	7,583	90	63.0	27.0	477,729	204,741
Mixto	257	80	56.0	24.0	14,392	6,168
Total	8,404	--	--	--	519,757	222,753

Fuente: Elaboración propia con base en metodología, Perfil Ambiental de Guatemala, URL Pág. 319

**CUADRO 5**  
**POPTÚN PETÉN**  
**ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA MADERA Y LEÑA PERDIDA COMO**  
**CONSECUENCIA DE INCENDIOS**  
**1998-2003**

Tipo de Bosque	Volumen maderable (m <sup>3</sup> )	Volumen leña (m <sup>3</sup> )	Precio madera (Q/m <sup>3</sup> )	Precio leña (Q/m <sup>3</sup> )	Valor total madera (Q)	Valor total leña (Q)	Valor total (Q)
Coníferas	27,636	11,844	74	6	2,045,064	71,064	2,116,128
Latifoliados	477,729	204,741	379	3	181,059,291	614,223	181,673,514
Mixto	14,392	6,168	90	3	1,295,280	18,504	1,313,784
Total	519,757	222,753			60,982,852.3	703,791	185,103,426

Fuente: Elaboración propia con base en metodología, Perfil Ambiental de Guatemala, URL Pág. 320. Precios de la madera en pie.

#### **5.1.4 Efectos en el Turismo**

Según la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas y de la Organización Mundial del Turismo, se entiende por Turismo el conjunto de actividades que llevan a cabo las personas que viajan fuera de su entorno habitual por placer, negocios u otras razones. Las actividades de estos visitantes comprenden la compra de bienes y servicios, viajes a un lugar determinado y dentro de éste y su influencia, por varias razones, en el medio ambiente natural y social.

El turismo es una actividad humana compleja que determina el consumo de amplia variedad de bienes y servicios, entre ellos transporte, alojamiento, alimentación y entretenimientos, con la pérdida de bosques se pierde la biodiversidad, y la belleza escénica que puede ser explotada a través del ecoturismo.

Las actividades turísticas al aire libre dependen en gran medida de condiciones climáticas favorables; fenómenos meteorológicos extremos como huracanes o inundaciones ponen en peligro la salud y seguridad de turistas y de poblaciones locales por igual y pueden destruir la infraestructura básica de destino. Cuando esto ocurre, el conocimiento o difusión de los destrozos bastan para disuadir a los posibles turistas de emprender su viaje, con la consiguiente caída del número de visitantes y su incidencia en la economía local.

Los sitios turísticos del municipio y áreas protegidas que pueden ser explotadas por ecoturismo han sido en los últimos años muy afectadas por la deforestación derivada de incendios forestales, como se mencionó en capítulo tercero, el Refugio de Vida Silvestre Machaquilá complejo 4, la zona de los ríos Machaquilá y Mopán, que son las áreas de recarga hídrica más importantes del complejo 3 (Reserva de Biosfera Montañas Mayas Chiquibul), los sitios arqueológicos Machaquilá, San Miguel y zona núcleo de Montañas Mayas han sido afectadas por incendios forestales, que para el caso es una pérdida económica muy importantes, estos recursos aun se encuentran en potencia para ser explotados económicamente sin ser degradados.

Los recursos forestales juegan un papel muy importante en el desarrollo del turismo en el municipio, al aprovecharlos con los sitios arqueológicos, cuevas con pinturas rupestres, ríos, etc., se obtiene un lugar adecuado para el turismo de aventura y descanso.

Una alternativa viable para el desarrollo económico del municipio es ecoturismo que lleva implícito el concepto de desarrollo sostenible, donde se obtendrían beneficios ahora sin alterar ni comprometer los recursos de futuras generaciones.

El ecoturismo ha cobrado importancia en los últimos años, debido a que genera beneficios en forma permanente y sostenida, se conservan los bosques y biodiversidad, contándose con una fuente de ingresos. A continuación se presenta un ensayo donde se puede observar que en el corto plazo el sector servicios puede generar un valor por arriba de los doscientos mil quetzales en la primera década del presente siglo, sin mencionar el efecto multiplicador de dicha actividad, cuadro 6.

**CUADRO 6**  
**POPTÚN PETÉN**  
**ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR ECOTURISMO EN EL CORTO PLAZO**  
**(Cifras en Q)**

<b>Concepto</b>	<b>Internacionales</b>	<b>Nacionales</b>	<b>TOTAL</b>
Turistas mensuales	210	180	390
Gasto diarios por turista	150.00	150.00	300.00
Ingresos mensuales	31,500.00	27,000.00	58,500.00
Costos mensuales	20,000.00	20,000.00	40,000.00
Ingresos netos mensuales	11,500.00	7,000.00	18,500.00
Meses	12	12	12
Año	138,000.00	84,000.00	222,000.00

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas

Como se sabe, el Municipio de Poptún ha comenzado a elevar el ingreso de turistas, tanto nacionales como extranjeros, constituye la puerta al Mundo Maya por el lado de la capital de Guatemala. Empieza a abrir las puertas a turistas a través de apertura de sitios arqueológicos, de gran trascendencia a nivel mundial, como son las Cuevas Naj Tunich, ubicadas en Aldea la Compuerta y aprovechando el prestigio que ha obtenido la Finca Ixobel por mas de 25 años. A pesar de los incrementos de los servicios turísticos, se sabe que el turista es pasajero y no permanecen más tiempo que el que destinan para descansar.

Si se evaluara la importancia del turismo, las autoridades observarían que en el mediano y largo plazo (a finales de la presente década), las áreas que cuentan con bosques, biodiversidad y en conjunto con sitios arqueológicos; servirían como fuente importante de ingresos, y opción económica para generar empleo y mejorar las condiciones de vida de la población. Explotando sostenidamente los recursos con los que se cuenta, en 5 años podría generar un valor bruto por arriba de los dos millones de quetzales.

**CUADRO 7**  
**POPTÚN PETÉN**  
**ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR ECOTURISMO MEDIANO Y LARGO PLAZO**  
**(Cifras en Q)**

<b>Concepto</b>	<b>Internacionales</b>	<b>Nacionales</b>	<b>TOTAL</b>
Cantidad de turistas mensuales	600	600	1,200
Gasto diarios por turista	250.00	250.00	500.00
Ingresos mensuales	150,000.00	150,000.00	300,000.00
Costos	40,000.00	40,000.00	80,000.00
Ingresos netos mensuales	110,000.00	110,000.00	220,000.00
Meses	12	12	12
Ingreso al año	1,320,000.00	1,320,000.00	2,640,000.00

Fuente: Elaboración propia con base en proyecciones

### **5.1.5 Efectos en la biodiversidad**

“La Biodiversidad se refiere a la variabilidad de la vida; incluye los ecosistemas terrestres y acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte, así como la diversidad entre las especies y dentro de cada especie. La biodiversidad abarca tres niveles de expresión de variabilidad biológica: ecosistemas, especies y genes. En estos niveles se integra una amplia gama de fenómenos, de manera que la biodiversidad de un país se refleja en los diferentes tipos de ecosistemas que contiene, el número de especies que posee, el cambio en la riqueza de especies de una región a otra, el número de endemismos, las subespecies y variedades o razas de una misma especie, entre otros”<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Universidad Rafael Landívar, Perfil Ambiental de Guatemala. Guatemala 2004. Pág. 109

Con relación a lo anterior y la importancia de la biodiversidad, La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, en Artículo 19 hace énfasis en conservación y protección de los sistemas bióticos (o de la vida para animales y plantas).

La importancia de conservar la biodiversidad del municipio puede analizarse desde distintas ópticas, ya sea respecto a todas las formas de vida; las económicas derivadas de los usos que a la misma se dé; o las relacionadas con sobre vivencia y calidad de vida. La biodiversidad favorece el equilibrio ecológico, moderación del clima, conservación de la diversidad de especies, renovación del suelo y es fuente de materia prima, alimentos, medicinas, productos agrícolas y recreación; entre otros.

La disminución de la cobertura boscosa ha puesto en evidencia la vulnerabilidad de la fauna, se puede mencionar los principales animales que se encuentran en peligro de extinción, siendo los siguientes: Guacamayas, Loros, Coche de Monte (*Tayassu tajacu*), Mono Aullador (*Alouatta pigra*), Venado (*Odocoileus virginianus*), Jabalí (*Tayassu pecari*), Tepescuinte (*Agouti paca*), y los característicos depredadores, los cuales con el pasar de los años han ido desapareciendo, como los Tigrillos (*Felix wieddi*), Gato de Monte (*Speatus venaticus*), Puma (*Felix concolor*).

Se han realizado esfuerzos para conservar la biodiversidad, con obstáculos por la falta de presupuesto de las instituciones correspondientes. Aún con todos estos esfuerzos las áreas protegidas no han logrado detener dichas pérdidas.

#### **5.1.6 Efectos en la oferta de agua**

Actualmente la población no ha tenido problemas con el servicio del agua, las autoridades municipales han incrementado los pozos para abastecimiento, derivado de las exigencias de sus habitantes, dicho suministro de agua para la población de Poptún puede verse afectada principalmente por el incremento

poblacional, que requiere el consecuente incremento en la provisión del líquido. Aunque hasta el momento existe una oferta adecuada de agua, su consistencia depende del mantenimiento de las condiciones de sus fuentes de origen; de forma tal que se eviten los problemas de carestía y encarecimiento del agua, por los costos de tratamiento, purificación, etc.

El precio que tradicionalmente se ha asignado al servicio de agua, siempre se ha relacionado con el costo de dar el servicio (transportar agua desde su fuente al usuario - incluyendo costos administrativos, salarios, operación- más tratamiento previo para uso doméstico). Nunca se ha pensado, en el hecho de que el agua es un recurso limitado para una población creciente. Aún más, se ha llegado a considerar el agua como un bien gratuito debido al hecho de que se recibe de la naturaleza y en cantidades importantes, de allí que hasta la fecha el valor asignado al agua en el municipio oscila entre los Q 30.00 y Q 45.00 mensual por usuario. El número de usuarios es de aproximadamente 4,670; el cual al tener al día todos sus pagos, dichos ingresos cubren en un 30% los costos del servicio<sup>4</sup>.

Actualmente no se ha determinado en Poptún la valoración económica ecológica del agua mediante una tarifa, la cual debe necesariamente incorporar, además de los aspectos antes indicados, el valor de captación del agua, los costos de conservación y protección de cuencas, de tratamiento de aguas residuales, el margen de ahorro-inversión que permita el futuro desarrollo eficiente del sector y consecuentemente, el valor del agua.

Lo que está en planes para el año 2007 es la formalización de un convenio de cooperación técnica entre Guatemala y Belice para el manejo integrado de cuencas vecinas y complementarias, así como el CONAP; que promoverá la creación de un fondo para la conservación del agua de la zona sur de Peten -FOCASUR-.

---

<sup>4</sup> Información proporcionada por el Departamento de Agua de la Municipalidad de Poptún.

### **5.1.7 Deterioro de la salud humana**

La salud humana es el resultado de interacciones de un conjunto de factores que incluyen la biología humana, ambiente, procesos socioeconómicos, hábitos, costumbres, estilos de vida de personas y comunidades. La Organización Mundial de la Salud -OMS- define a la salud como “el completo bienestar físico, mental y social de un individuo”. La distribución geográfica de las enfermedades infecciosas está condicionada por los cambios climáticos que le son atribuidos a la destrucción de los bosques a través del proceso de deforestación y la posibilidad de supervivencia de agentes infecciosos que las provocan.

Médicos de la Brigada Cubana, que prestan servicio en el Municipio de Poptún manifiestan que las principales causas de morbilidad se encuentran relacionados con variaciones de cambios climáticos atribuidos a la destrucción de bosques a través del proceso de deforestación y otras actividades, sabiendo que el cambio climático es un problema a nivel mundial.

Los problemas medioambientales son aquellos que perjudican el ambiente, a los seres vivos, condiciones de vida y lugar donde habitan, construir ciudades, arrojar residuos al agua, fomentar el crecimiento de los vertederos de basura, destinar tierras para la agricultura y ganadería, talar un bosque, etc., el ser humano provoca efectos negativos sobre el ambiente.

Los niños son especialmente vulnerables a problemas ambientales, su sistema nervioso, reproductivo e inmunológico no está completamente desarrollado, y sumado al estado dinámico de crecimiento en el que se encuentran los hace particularmente sensibles a consecuencias de degradación ambiental.

Una de las formas más extremas del impacto ambiental que genera el proceso de deforestación es contaminación, definida como alteración desfavorable, deterioro o degradación del medio, debido a introducción de sustancias nocivas o aumento

exagerado de algunas sustancias que forman parte del medio y que modifican negativamente la calidad del agua, aire o suelo.

Toda la información sobre las enfermedades se puede visualizar en cuadro 8, la cual fue proporcionada por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y Hospital de Poptún. La principal causa de morbilidad que se presenta en el municipio y que los médicos atribuyen al cambio climático, derivado del calentamiento global, generado por procesos industriales, deforestación y otras actividades destructivas del medio ambiente a nivel mundial, se encuentran las generadas por los incendios, por ejemplo: Infecciones respiratorias agudas -IRAS-, del total de población en 1994 el 6.5% la manifestaba, mientras que en el 2003 llegó al 17.84%, de la población, incremento atribuido a gran cantidad de incendios que se dieron a finales del siglo pasado.

En segundo orden se encuentran el parasitismo intestinal (en 1990 el 2.3% de la población era afectada por la misma, mientras que en el año 2003, el 4%), la tercera causa de morbilidad es ocupada por las diarreas (2.3% de la población sufría esta enfermedad en el primer año del período analizado, mientras que en el año 2003, el 3.3%), estas son enfermedades gastrointestinales, que pueden ser atribuidas a la contaminación de agua, alimentos y otros, en cuarto lugar se encuentra anemia, esta guarda relación con niveles de pobreza de la población no cumplen con la dieta alimenticia, los trastornos de la piel guarda relación con la radiación solar, ahora a nivel mundial son normales las enfermedades de la piel, principalmente en aquellas personas que se exponen demasiado tiempo en el sol, debido actividades productivas. En quinto lugar se encuentra la malaria, esta según estudios se encuentra relacionada con la disminución de bosques, es importante mencionar que todas las enfermedades se han ido incrementando debido al aumento de la población. Es importante aclarar que no se han hecho pruebas científicas dentro del municipio, ni en Guatemala para determinar el papel que juega la deforestación y el aumento de población en enfermedades anteriormente descritas.

**CUADRO 8**  
**POPTÚN PETÉN**  
**TENDENCIA DE LAS CAUSAS DE MORBILIDAD**  
**1994-2003**  
**(Cifras absolutas y porcentajes)**

	Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
No	Población	21,569	22,968	24,458	26,045	27,735	29,534	31,450	33,490	35,663	37,977	40,440
1	IRAS	6.50	7.25	7.95	10.42	11.22	11.52	13.67	14.87	15.46	15.74	17.84
2	Parasitismo Intestinal	2.37	2.68	2.81	2.77	2.87	2.88	3.17	3.35	3.40	3.74	4.08
3	Diarreas	2.33	2.41	2.49	2.50	2.52	2.57	2.88	2.95	3.09	3.17	3.34
4	Anemia de tipo no especificado	1.86	2.11	2.13	2.15	2.16	2.17	2.18	2.19	2.20	2.22	2.22
5	Trastorno de la piel y del tejido	1.16	1.24	1.25	1.25	1.28	1.28	1.29	1.34	1.34	1.35	1.35
6	Malaria confirmado a Plasmodium Vivax	0.86	0.86	0.87	0.89	0.90	0.91	0.91	0.93	0.93	0.95	0.96

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Hospital de Poptún y MSPAS

Como se ha descrito en capítulos anteriores la deforestación, genera impacto negativo, en la temperatura, precipitación pluvial, y cuencas, que conlleva impactos en la salud de los humanos, derivado de la contaminación de fuentes de agua y del aire, en las actividades económicas es necesario utilizar dichos recursos, los cuales se encuentran contaminados, o bien los productores se ven en la necesidad de utilizar químicos para obtener los rendimientos deseados.

Nótese que a pesar del alto grado de degradación de salud, según el Índice de Precios al Consumidor del año 2000, el rubro salud en la región de Petén, únicamente considera el 6.16 por ciento. Esto aplicado al salario mínimo para actividades agrícolas año 2003 (Q.957.00), significa que un agricultor destina aproximadamente Q58.95 para su salud y de su familia. Según refieren médicos del lugar, esto apenas cubre parte de la salud curativa, dejando por un lado la salud preventiva.

### **5.1.8 Efectos en el empleo**

En el Municipio de Poptún, agricultura y sector forestal juegan un papel importante en la generación de empleo.

La industria forestal genera empleo en aserraderos urbanos y rurales, manuales o mecánicos, destiladores de resina, carpinterías, fábricas de productos semielaborados o totalmente elaborados y demás industrias similares que utilicen como materia prima productos forestales, las que se dedican a la producción de resinas, látex y otros productos del bosque, industrias que realicen actividades de exportación o importación de productos forestales, cualesquiera sea su estado.

Debido a la destrucción de los bosques en el municipio se ha cerrado en los últimos 10 años, más de 30 empresas forestales, según información proporcionada por trabajadores del sector forestal, se ha perdido aproximadamente 150 empleos, debido que al explotar el bosque no lo hacían de forma racional, por otro lado, según entrevista a miembros de la Industria Forestal S.A. –INFORSA- la materia prima que utilizan ahora en su mayoría proviene del municipio de Sayaxché, Petén, lo que ha incido en los costos de producción. Ha adoptado otras técnicas de producción para amortiguar los impactos de deforestación, se ha desarrollado las cadenas productivas y cadenas de valor, lo que ha incidido positivamente en los empleos del sector forestal, dinamizándose de mejor manera el sector forestal.

Para lograr la recuperación de bosques, el desarrollo de industria forestal, y su consecuente generación de empleos, se puede hacer uso del Programa de Incentivos Forestales –PINFOR-.

El PINFOR, es una herramienta de la política forestal nacional de largo plazo que promueve el Instituto Nacional de Bosques, INAB, con miras a impulsar el fomento de producción forestal sostenible en el país, mediante el estímulo a la inversión en actividades de forestación, reforestación y manejo de bosques naturales.

A finales de 1996 el Decreto legislativo 101-96 crea el Instituto Nacional de Bosques, INAB, delegándole, en coordinación con el Ministerio de Finanzas Públicas, la responsabilidad de otorgar incentivos a los propietarios de tierras de vocación forestal, que se dediquen a la ejecución de proyectos forestales. Donde nace el PINFOR, que en 1997 inicia sus acciones.

Entre los objetivos del programa de incentivos forestales se encuentra: a) mantener y mejorar la producción forestal sostenible, incorporando los bosques naturales a la producción económica productiva, b) incorporar tierras de vocación forestal desprovistas de bosque a la actividad forestal, a través del establecimiento de plantaciones forestales y/o la regeneración natural, c) generar una masa crítica de bosques productores de materia prima, para el desarrollo de la industria forestal, y d) incentivar el mantenimiento y la creación de bosque para la generación de servicios ambientales.

Si el municipio hace uso de los incentivos anteriormente mencionados se pueden obtener grandes beneficios, los cuales se manifestaría en el largo plazo y la cantidad que se recibe al iniciarse el proyecto puede utilizarse como un salario para los beneficiados, asimismo las grandes extensiones de bosque que han sido deforestadas por incendios forestales provocados por rozas en agricultura, representan una pérdida económica considerable, que hubieran sido beneficiados con el PINFOR, a través de la protección de los mismos.

El Programa de Incentivos Forestales, incluye la generación de bosques a través de reforestación, el cual conlleva costos adicionales para los propietarios, derivado de requisitos para acceder a beneficios del incentivo, porque los suelos se encuentran muy deteriorados. Los incentivos tienen duración de 5 años, en el cual se regenera el bosque y luego puede ser explotado racionalmente por el propietario, acá se comienzan a obtener los beneficios económicos, asimismo conlleva beneficios generados por el bosque, coadyuva a mantener el nivel de

agua, clima, belleza escénica y purificación del aire a través de la absorción de dióxido de carbono, catalogados como servicios ambientales y de beneficios a nivel mundial.

## CONCLUSIONES

1. Que durante el período 1988-2003 en el Municipio de Poptún se ha deforestado 17,368.98 ha. de bosque de confieras, 51,671.58 ha. de latifoliados y 647.33 ha. de mixto, que en total suman 69,687.89 ha. lo que significa que en el año 2003, se cuenta con 63.3% menos de bosque que en 1988; en promedio corresponde a una pérdida de 4,645.59 hectáreas anuales.
2. Que el proceso de deforestación a nivel mundial ha generado desequilibrios en el medio ambiente, entre los cuales se encuentra el cambio climático, a ello en alguna medida a contribuido la deforestación del Municipio. Según la estación 786250 del INSUVUMEH y de Aeronáutica Civil del municipio de Poptún, durante el período 1990-2003, la temperatura ha variado significativamente, pasando de un promedio anual de 24.2° a 25.7°. incrementándose la época de verano y disminuyendo la precipitación pluvial en aproximadamente 200 mm. anuales.
3. Que entre las principales causas de deforestación en el municipio se encuentran: el avance de la frontera agrícola y el crecimiento de la ganadería, originado por prácticas tradicionales que aplican dichas actividades económicas, del año 1988 al 2003 la frontera agrícola se incremento en 13,544.53 hectáreas. La frontera ganadera se extendió en dos rumbos, 4,085.77 hectáreas en pastos naturales y 11,536.58 hectáreas en pastos cultivados. Según censos agropecuarios las fincas ganaderas se incrementaron de 251 en 1979 a 351 para el año 2003, y el número de cabezas de ganado de 5,547 en 1979 a 15,699 en el año 2003.

4. Que la productividad agrícola clásica de maíz ha registrado reducciones de hasta 20 quintales por hectárea, pasando de 45 a 25 quintales por hectárea de 1990 al 2003, con la consiguiente reducción de ingresos en aproximadamente Q. 1,000.00 anuales. Mientras que la producción de frijol por hectárea se ha reducido 15 quintales, pasando de 35 a 20 quintales por ha. durante el mismo período, con una reducción de ingresos en aproximadamente Q. 1,350.00 anuales. Los efectos negativos de ganadería ha pasado un tanto desapercibidos toda vez que la deforestación que genera han sido compensada con el uso de tecnología avanzada, principalmente por la explotación de pastos cultivados, según información de la asociación de ganaderos del Municipio de Poptún.
  
5. Que la ampliación de la frontera agrícola y ganadera producto de presión demográfica e incendios forestales, ha ocasionado pérdida a la cobertura vegetal y exposición de suelos pobres, los ha condenado a su desaparición como tierras arables en el mediano plazo (promedio de 5 de vida útil).
  
6. Que a pesar que la deforestación generada principalmente por incendios forestales contamina directamente el medio ambiente, y visible en fuentes de agua y aire, no se le puede atribuir unilateralmente el incremento de las enfermedades, gastrointestinales e infecciones respiratorias, las cuales están condicionadas por otra variedad de factores, como niveles de pobreza, educativo, falta de disponibilidad de servicios básicos y otros. Según el Instituto Nacional de Estadística, la población de Petén destina, el 6.16% del salario, al tratamiento curativo de las enfermedades, mas no destina una cantidad al tratamiento preventivo de las mismas.

7. Que ante la pérdidas económicas que implica la reducción del área de bosques que sostienen la economía del municipio a través de actividades que genera y otro tipo de explotación temporal de la tierra, surge como alternativa de grandes potencialidades, el desarrollo del ecoturismo, tratando de capturar parte del flujo turístico que se dirige hacia el norte del departamento, tomando en consideración que aún se cuenta con extensa área de sabana, sitios arqueológicos y recursos hídricos medianamente caudalosos aptos para el deporte, solár y esparcimiento familiar.
8. Que la pérdida monetaria de madera para uso industrial y doméstico, como consecuencia de los incendios forestales en el período 1998-2003 asciende a Q 185,103,426.00. Recursos que pudieron haber sido aprovechados por la industria maderera, que por falta de insumos puede generar crisis y la desaparición de la industria artesanal.
9. Que en el municipio se ha sacrificado beneficios a largo plazo y futuros que puede proporcionar la conservación de bosques y biodiversidad, por beneficio inmediato y de corto plazo que genera la actividad agrícola y ganadera, en área de vocación estrictamente forestal.
10. Que la información estadística de carácter agrícola, económico y social del Municipio de Poptún es limitada, fue necesario complementarla con entrevistas a personas expertas en temas forestales, agrícolas, salubridad, ganadería, carácter turístico, entre otras. Toda esta información obtenida de fuentes primarias contrastada con la información de tipo estadístico y derivada de mapas de cobertura vegetal y uso potencial de la tierra, sirvieron para respaldar y comprobar información relacionada con el cambio climático que publican organismos especializados y que refieren que el calentamiento global es un fenómeno de carácter mundial dentro de las cuales una de las causas la constituye la deforestación, en la cual en una mínima parte afecta la deforestación

que se ha registrado en el Municipio de Poptún. Con la consecuente reducción de rendimientos agrícolas, sostenibilidad de la actividad ganadera, basada en la explotación temporal del área deforestada y el registro de enfermedades de tipo respiratorias y gastrointestinales originada por otras causas además de deforestación, permite comprobar parcialmente la hipótesis planteada, referida a que la disminución de productividad de las principales actividades económicas, cambio climático e incremento de enfermedades de la población, son efectos económicos y sociales que se han agravado a partir del problema de deforestación del Municipio de Poptún, mismas que son influenciadas además por otras causas de tipo social, como el ingreso familiar, niveles de pobreza y falta de educación, a los cuales se puede agregar que no existen políticas gubernamentales, orientadas a beneficiar prioritariamente a la población del municipio.

## RECOMENDACIÓN

Que las instituciones que se encargan de velar por el bosque y el bienestar de la población, Municipalidad, CONAP, INAB, PROBOPETEN, MAGA, MANMUNISURP, y organizaciones no gubernamentales, elaboren una estrategia para apoyar a las comunidades de áreas rurales, para que exploten de manera sostenible los recursos, inspirándoles un cultura ambiental, a la vez aprovechando los atractivos turísticos y arqueológicos con que cuenta el municipio, desarrollando el ecoturismo, como alternativa de actividades que deforestan el bosque. Hacer uso del Programa de Incentivos Forestales -PINFOR- para proteger y reforestar bosques, con ello se logrará conservar el medio ambiente, biodiversidad, belleza escénica, ciclo hidrológico y cuencas, los favorecidos obtendrán beneficios de forma constante y en períodos largos, a la vez pudiéndose utilizar el sistema de agroforestería, se detendría el avance de la frontera agrícola y ganadera, generándose producción sostenible.

El gobierno Local en coordinación con otras instituciones del municipio, podría gestionar financiamiento con entidades cooperantes a fin de procurar una cultura ambiental en la población transmitida a través de expertos que enseñen el uso de instrumentos y técnicas de valoración de ecosistemas y servicios ambientales que prestan las áreas forestales del municipio.

## BIBLIOGRAFÍA

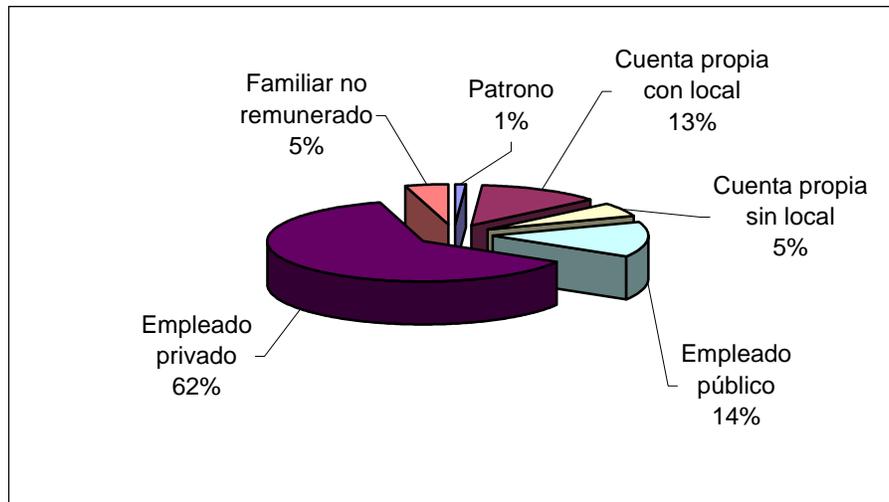
1. Acquatella, Jean. **Fundamentos económicos de los mecanismos de flexibilidad para la reducción internacional de emisiones en el marco de la Convención de Cambio Climático** (UNFCCC). CEPAL. Serie 38 Medio Ambiente y Desarrollo.
2. American Journal of Tropical. **Medicine and Higiene**. 10 de mayo de 2006.
3. Barbier, Edward. **La pobreza rural y la degradación de los recursos naturales**. Pobreza rural en América Latina 1997.
4. Barbier, Edwards & Joanne, Burgess. **Economía y utilización de suelos del bosque**. 1997.
5. Banco Interamericano de Desarrollo. **Programa de desarrollo sostenible de Petén. Estudio de Impacto Ambiental**. Noviembre de 1995.
6. Castañeda, Luis. **Situación del medio ambiente y los recursos naturales renovables**. Guatemala julio de 2002.
7. Chávez, Jorge Arturo. **Conciencia ecológica y cambio de paradigma económico**. San José, Costa Rica febrero de 1990.
8. Comisión Económica para América Latina. **Sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe**.
9. Consejo Nacional de Áreas Protegida. **Instrumento de gestión ecoturística en el Sistema guatemalteco de áreas protegidas**. abril de 2005.
10. Convenio Gobierno de Alemania y Guatemala. Plan de desarrollo integrado de Petén. **Inventario forestal de Petén**. noviembre de 1992.
11. Convenio Gobierno de Alemania y Guatemala. Plan de desarrollo integrado de Petén. **Programa de emergencia de protección de la selva tropical**. noviembre de 1992.
12. Cropper, M y C. Griffiths. **Interacción del crecimiento poblacional y la calidad ambiental 1994**. Revista América Economía No. 84.

13. Falconi, Fander y Burbano, Rafael. **Instrumentos económicos para la gestión ambiental: Decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales**. México diciembre de 2003.
14. Jaramillo, **Carlos Felipe & Nelly Thomas**. **La deforestación y los derechos de propiedad en América Latina**.
15. Instituto Guatemalteco de Turismo. Boletín anual No. 33. **Estadísticas de turismo 2004**.
16. Instituto Nacional de Estadística. **X censo de población y V de habitación**. 1994; **XI censo de población y VI de habitación**. 2002.
17. Instituto Nacional de Estadística. **Censo Agropecuario**. 1979 y 2003.
18. Instituto Nacional de Estadística. Resultados del módulo ambiental en la encuesta de Salud Materno Infantil. **Salud, migración y recursos naturales en Petén**. Noviembre de 2001.
19. Jiménez Alicia y Solís Vivienne. **El pago de servicios ambientales como una alternativa para el desarrollo rural**. San José Costa Rica. 2002.
20. Juárez Delgado, Eliseo. **Monografía de Poptún, Petén**. 1996.
21. Mayén Córdova, Ana Maribel. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. **Mercado y Terminal de buses, Poptún Petén**. abril de 2003.
22. **Mesa de recursos naturales** para los municipios del sur de Petén y Cooperación almena a través del programa para la descentralización y desarrollo municipal y servicio de cooperación técnica y social. enero de 2005.
23. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. **Inventario Nacional de gases de efecto invernadero año base 1990**. Guatemala enero de 2001.
24. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. **Primera comunicación nacional sobre cambio climático**. Guatemala diciembre de 2001.
25. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. **Recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en Guatemala**. Santiago de Chile. Marzo de 2001.

26. Órgano divulgativo del Colegio de Economistas, Contadores Públicos y Auditores y Administradores de Empresas. **Enfoque Económico**. 28 de febrero de 2007.
27. Revista anual de Poptún, **Edición No. 22 a la 25**. Poptún Petén, años 2001 al 2004.
28. Ruiz, Cesar Augusto. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. **El Sector forestal en la economía nacional 1990-1997**. Guatemala junio de 1999.
29. SALVAT EDITORES S.A. **Diccionario Médico**. 2ª. Edición Barcelona España 1974.
30. Secretaria de programación y planificación de la presidencia de la república. **Estrategia de reducción de la pobreza**. Gobierno de Guatemala octubre de 2003.
31. Secretaria de programación y planificación de la presidencia de la república. Unidad Técnica – Estrategia de reducción de la Pobreza. **Información básica sobre el municipio de Poptún**. Gobierno de Guatemala julio de 2002.
32. Secretaria de Programación y Planificación de la Presidencia de la República. Unidad Técnica – Estrategia de reducción de la Pobreza. Gobierno de Guatemala noviembre de 2001.
33. Southgate, Douglas. **Políticas que contribuyen a la expansión agrícola en América Latina**. Washington D.C. 1990.
34. Universidad Rafael Landívar. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, Instituto de Incidencia Ambiental. **Perfil Ambiental de Guatemala**. Guatemala 2004.
35. Valenzuela de Pisano, Ileana. UNRISD **Agricultura y bosque en Guatemala**, 1996.

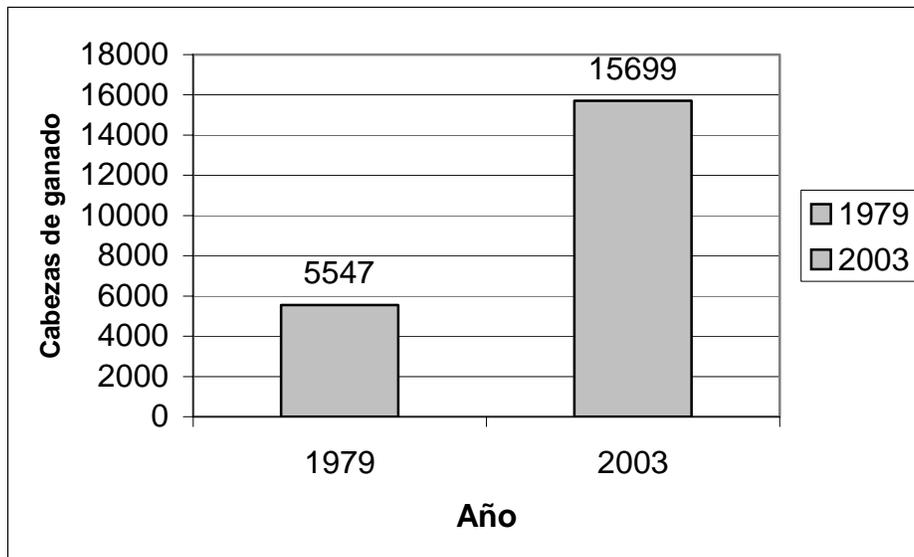
# **ANEXOS**

ANEXO 1  
POPTÚN PETÉN  
CATEGORÍA DE LA OCUPACIÓN ADICIONAL DE PRODUCTORES  
Año 2003  
(Cifras en porcentajes)



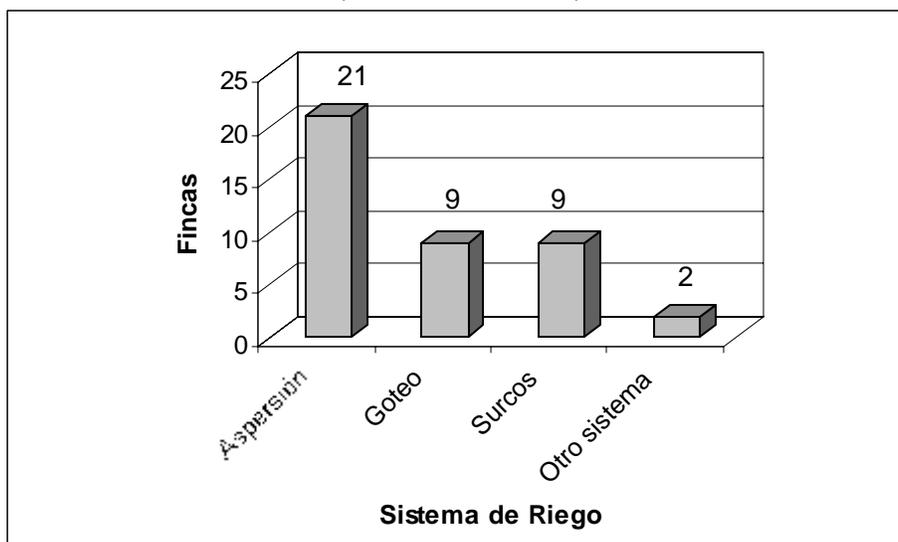
Fuente: Elaboración propia con base en EPS-USAC, Poptún 2005

ANEXO 2  
POPTÚN PETÉN  
GANADO BOVINO  
AÑO 1979 y 2003  
(Cifras absolutas)



Fuente: Elaboración propia con base en datos el IV censo agropecuario 2003 (INE)

ANEXO 3  
POPTÚN PETÉN  
NÚMERO DE FINCAS SEGÚN SISTEMA DE RIEGO UTILIZADO  
AÑO 2003  
(Cifras absolutas)



Fuente: Elaboración propia con base en datos el IV censo agropecuario 2003 (INE)

ANEXO 4  
POPTÚN PETÉN  
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA  
POR GÉNERO Y ÁREA  
Años 1994 y 2002  
(Cifras absolutas)

Género	Censo 1994			Censo 2002		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total	5,372	1,901	3,471	9,968	3,515	6,453
Masculino	4,665	1,480	3,181	8,109	2,415	5,694
Femenino	707	421	286	1,859	1,100	759

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística -INE-

ANEXO 5  
DEPARTAMENTO DE PETÉN:  
NIVELES DE POBREZA, POBREZA EXTREMA Y VALOR DE LA BRECHA  
Año 2001  
(Cifras absolutos y porcentajes)

Municipio	Porcentaje de pobreza general	Porcentaje de pobreza extrema	Valor de la brecha de pobreza en quetzales	Valor de la brecha de pobreza extrema en quetzales
<b>Total República</b>	<b>54.33</b>	<b>22.77</b>	<b>8,092,819,009.00</b>	<b>1,127,047,628.00</b>
<b>Petén</b>	<b>59.3</b>	<b>22.16</b>	<b>227,374,498.71</b>	<b>26,715,576.44</b>
Dolores	64.88	24.06	26,150,105.94	2,929,590.42
Flores	37.82	10.91	10,009,756.25	931,180.41
La Libertad	68.05	26.14	49,923,605.71	5,910,195.95
Melchor de Mencos	48.49	15.7	12,827,987.46	1,340,214.41
Poptún	53.55	18.81	19,119,257.91	2,151,294.47
San Andrés	55.53	21.27	9,516,455.67	1,151,540.21
San Benito	26.67	5.81	5,684,115.39	468,155.72
San Francisco	55.8	18.89	4,648,945.54	532,775.87
San José	64	21.61	2,711,420.30	290,568.03
San Luis	71.38	30.93	45,082,851.57	6,039,383.82
Santa Ana	64.05	22.95	7,168,595.05	776,641.00
Sayaxché	69.67	27.26	34,531,401.94	4,194,036.14

Fuente: Estrategia de reducción de la pobreza, Gobierno de la República de Guatemala 2001

ANEXO 6  
POPTÚN PETÉN  
NIVEL DE ESCOLARIDAD, 7 AÑOS Y MÁS  
Año 2002  
(Cifras en porcentajes)

Género	Ninguna	Pre-primaria	Primaria	Secundaria	Superior Completa
Total	27.7	0.9	52.1	17.5	1.8
Hombres	24.2	0.9	54.8	18.0	2.1
Mujeres	31.1	0.8	49.5	17.0	1.6

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INE.

ANEXO 7  
DEPARTAMENTO DE PETÉN  
TASAS DE ANALFABETISMO, 15 AÑOS Y MÁS  
Año 2000  
(Cifras en porcentajes)

Municipio	Porcentaje
<b>Total república</b>	<b>36.4</b>
<b>Total departamento</b>	<b>39.2</b>
Dolores	45.1
Flores	22.8
La Libertad	38.6
Melchor De Mencos	28.9
Poptún	36.1
San Andrés	33.5
San Benito	18.5
San Francisco	3.80
San José	32.1
San Luis	60.7
Santa Ana	43.8
Sayaxché	51.2

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONALFA

ANEXO 8  
POPTÚN PETÉN  
TENDENCIA DE LAS CAUSAS DE MORBILIDAD  
1994-2003  
(Cifras absolutas)

No de Orden	Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	IRAS	1402	1665	1945	2715	3112	3402	4298	4981	5512	5979
2	Parasitismo Intestinal	512	615	687	721	795	851	998	1121	1212	1421
3	Diarreas	502	553	610	650	698	760	906	989	1102	1202
4	Anemia de tipo no especificado	401	485	521	560	598	640	685	735	785	842
5	Trastorno de la piel y del tejido	250	285	305	325	356	379	405	450	478	512
6	Malaria confirmado a Plasmodium Vivax	185	198	213	233	250	268	285	310	330	359

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Hospital de Poptún y MSPAS

ANEXO 9  
 INCENTIVOS DE PROTECCIÓN  
 PROGRAMA DE INCENTIVOS FORESTALES –PINFOR-  
 10 HECTÁREAS  
 (Cifras en Q)

<b>Año</b>	<b>Incentivos</b>
1	15,874.90
2	15,874.90
3	15,874.90
4	15,874.90
5	15,874.90
Total	79,374.50

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INAB

ANEXO 10  
 INCENTIVOS POR REFORESTACIÓN  
 PROGRAMAS DE INCENTIVOS FORESTALES –PINFOR-  
 (Incentivos en Q)

<b>Año</b>	<b>Incentivos (Q / ha)</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Total</b>
0	5,000.00	10	50,000.00
1	2,100.00	10	21,000.00
2	1,800.00	10	18,000.00
3	1,400.00	10	14,000.00
4	1,300.00	10	13,000.00
5	800.00	10	8,000.00
Total	12,400.00	10	124,000.00

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INAB

ANEXO 11  
POPTÚN PETÉN  
NÚMERO DE FINCAS CON EXISTENCIA DE  
GANADO, AVES Y COLMENAS  
Mayo 2003

Concepto	Número de fincas	Total	Machos	Hembras
Ganado:	-	-	-	-
Asnal	13	17	-	-
Bovino	431	15,699	7,384	8,315
Bufalos	3	26	-	-
Caballar	1,048	2,217	-	-
Caprino	7	18	2	16
Cunicula	-	-	-	-
Mular	86	136	-	-
Ovino de lana	-	-	-	-
Ovino de pelo	13	148	48	100
Porcino	74	516	246	270
Aves:	-	-	-	-
Gallinas, gallos, pollas y pollos	78	18,158	-	-
Codornices	1	2	-	-
Patos	17	145	-	-
Pavos	27	237	-	-
Colmenas:	3	13	-	-

Fuente: Censo Agropecuario 2003 (INE)

ANEXO 12  
POPTÚN PETÉN  
NÚMERO DE VIVIENDAS CON EXISTENCIA  
DE GANADO, AVES Y COLMENAS  
Mayo 2003

Concepto	Número de viviendas	Total	Producción de leche	Producción de huevos
Ganado:	-	-	-	-
Asnal	-	-	-	-
Bovino	77	387	149	-
Caballar	18	36	-	-
Caprino	18	43	6	-
Cunícula	79	314	-	-
Mular	-	-	-	-
Ovino	11	24	-	-
Porcino	854	2,676	-	-
Aves:	-	-	-	-
Codornices	-	-	-	-
Gallinas, Gallos, Pollas y Pollos	3,994	72,688	-	8,937
Gansos	23	68	-	6
Palomas	4	56	-	4
Patos	1,302	7,348	-	626
Pavos	1,506	8,405	-	653
Pijijes	3	11	-	-
Colmenas:	-	-	-	-

Fuente: Censo Agropecuario 2003 (INE)

Anexo 13  
**PRODUCCIÓN DE CULTIVOS PERMANENTES  
 POTÚN PETÈN**  
 2003  
 (Valores absolutos)

<b>Producto</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Producción en quintales</b>	<b>Producción por hectárea en quintales</b>
Aguacate	31.500	1561.700	34.704
Cacao	11.900	774.200	45.541
Café (Cereza)	88.200	2922.500	23.194
Caimito	0.000	8.400	0.000
Caña de azúcar	60.900	4879.000	56.080
Cardamomo (cereza)	4.200	1.400	0.233
Chico	0.000	0.000	0.000
Coco	5.600	217.000	27.125
Flores y plantas ornamentales	0.700	79.800	79.800
Guanaba	0.000	6.300	0.000
Guayaba	0.000	1.400	0.000
Jocote	0.700	0.000	0.000
Jocote marañón	4.900	5.600	0.800
Lima	0.700	140.000	140.000
Limón	51.100	11032.700	151.133
Malanga	6.300	637.000	70.778
Mamey	1.400	1.400	0.700
Mandarina	4.900	119.700	17.100
Mango	14.000	637.000	31.850
Nance	0.000	0.000	0.000
Naranja	37.800	6421.100	118.909
Otros cítricos	0.000	13.300	0.000
Papaya	4.900	1508.500	215.500
Paterna	0.700	1.400	1.400
Pimienta gorda	0.000	24.500	0.000
Piña	67.900	20111.000	207.330
Plátano	42.700	7116.200	116.659
Zapote	2.800	218.400	54.600

Fuente: Censo agropecuario de 2003 (INE)

ANEXO 14  
POPTÚN PETÉN  
PRODUCCIÓN OBTENIDA DE FRIJOL NEGRO, POR SEMESTRE Y TIPO DE UNIDAD PRODUCTIVA  
AÑO AGRÍCOLA 2002 / 2003  
(Superficie en manzanas y caballerías y producción en quintales)

Estrato	Tipo de unidad productiva	Extensión	No.	Total año agrícola 2002 / 2003		Semestre			
				Superficie cosechada	Producción obtenida	Mayo a octubre de 2002		Noviembre 2002 a abril 2003	
						Superficie cosechada	Producción obtenida	Superficie cosechada	Producción obtenida
I	Microfinca	De 0 a menos de 1 manzana	8	7	64	6	47	1	18
II	Subfamiliar	De 1 a menos de 10 manzanas	681	1,661	18,205	813	9,214	848	8,991
III	Familiar	De 10 a 64 manzanas	577	1,926	21,982	966	11,113	960	10,869
IV	Multifamiliares medianas	De 1 caballería a 10 caballerías	591	2,112	24,936	954	11,757	1,159	13,179
V	Multifamiliares grandes	Más de 10 caballerías	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con base en datos el IV censo agropecuario 2003 (INE)

ANEXO 15  
POPTÚN PETÉN  
PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN GRANO  
AÑO AGRÍCOLA 2002 / 2003  
(Superficie en manzanas y caballerías y producción en quintales)

Estrato	Tipo de unidad productiva	Extensión	No.	Total año agrícola 2002 / 2003		Semestre			
						Mayo a octubre de 2002		Noviembre 2002 a abril 2003	
				Superficie cosechada	Producción obtenida	Superficie cosechada	Producción obtenida	Superficie cosechada	Producción obtenida
I	Microfinca	De 0 a menos de 1 manzana	-	-	-	-	-	-	-
II	Subfamiliar	De 1 a menos de 10 manzanas	12	11	151	4	52	7	99
III	Familiar	De 10 a 64 manzanas	9	29	435	8	108	21	327
IV	Multifamiliares medianas	De 1 caballería a 10 caballerías	13	28	551	26	490	2	60
V	Multifamiliares grandes	Más de 10 caballerías	2	7	157	2	40	5	117

Fuente: Elaboración propia con base en datos el IV censo agropecuario 2003 (INE)

ANEXO 16  
POPTÚN PETÉN  
LISTADO DE INDUSTRIAS FORESTALES  
AL 30 DE DICIEMBRE DE 2005

1/2

Registro Industrial	Fecha de Inscripción.	Nombre Comercial	Ubicación	Tipo Industria	Estado
1108	05-Nov-02	ASERRADERO SANTA MARÍA	BARRIO IXOBEL, POPTÚN	ESTACIONARIA	ACTIVO
1109	24-May-05	CARPINTERÍA Y DEPÓSITO CINCO ESTRELLAS	BARRIO SANTA MARIA	ESTACIONARIA	ACTIVO
1183	26-Jun-03	ASERRADERO KAIBIL	POPTÚN, PETÉN	ESTACIONARIA	ACTIVO
1201	06-May-03	CARPINTERÍA ROSUL	3 CALLE 9-60 ZONA 1, BARRIO EL REFORMADOR, POPTÚN	ESTACIONARIA	ACTIVO
1230	25-May-01	ASERRADERO MÓVIL LOS COMPADRES	LAS LAJAS, POPTÚN	MÓVIL	ACTIVO
1231	13-Jan-03	ASSA	EL PAÑUELO	MÓVIL	INACTIVO
1238	06-Jul-01	ASERRADERO DEHA	BARRIO IXOBEL, POPTÚN	ESTACIONARIA	ACTIVO
1255	11-Aug-05	TALLER Y CARPINTERÍA VALDEZ	3 CALLE 6-45, ZONA 4	ESTACIONARIA	ACTIVO
1259	19-Sep-01	ASERRADERO SAN JOSÉ	CAMINO A LAS LAJAS, ENTRANDO POR MACHAQUILA	MÓVIL	ACTIVO
1330	24-May-05	TIENDA CARPINTERÍA Y DEPÓSITO DE MADERA ROSY	POPTÚN	ESTACIONARIA	ACTIVO
1341	18-Aug-04	INFORSA	MACHAQUILA, POPTÚN	MÓVIL	ACTIVO
1342	18-Aug-04	FAB. DE VENT. VIT. CARPINTERÍA Y DEPÓSITO DE MADERA YOSSELIN	BARRIO EL BOSQUE, POPTÚN	ESTACIONARIA	ACTIVO
1345	06-Aug-02	ASERRADERO MAYA PETÉN	ALDEA MACHAQUILA, POPTÚN	MÓVIL	ACTIVO
1346	15-Oct-04	CARPINTERÍA Y DEPÓSITO CALÍN	BARRIO EL PORVENIR, POPTÚN	ESTACIONARIA	ACTIVO
1347	06-Aug-02	INFORSA	ALDEA MACHAQUILA	ESTACIONARIA	ACTIVO
1355	28-Aug-02	ASERRADERO LAS LAJAS	LAS LAJAS,	MÓVIL	ACTIVO
1358	05-Sep-02	ASERRADERO SANTA CECILIA	ALDEA MACHAQUILA	ESTACIONARIA	ACTIVO
1367	03-May-04	TALLER DE CARPINTERÍA GONZÁLEZ	CALLE CENTRAL DE MACHAQUILA	ESTACIONARIA	ACTIVO

ANEXO 16  
POPTÚN PETÉN  
LISTADO DE INDUSTRIAS FORESTALES  
AL 30 DE DICIEMBRE DE 2005

2/2

Registro Industrial	Fecha de Inscripción.	Nombre Comercial	Ubicación	Tipo Industria	Estado
1424	03-Mar-03	SERVICIOS MARROQUÍN	POPTÚN	MÓVIL	ACTIVO
1447	16-Jun-03	TRANSPORTES Y CARROCERÍAS DEL NORTE	6A. CALLE 7-7 ZONA 2, CALZ. GUATEMALA, BARRIO EL BOSQUE	ESTACIONARIA	ACTIVO
1515	12-Apr-04	Y DEPÓSITO DE MADERA LA MONTAÑA	AV. 15 DE SEPTIEMBRE	ESTACIONARIA	ACTIVO
1549	29-Jun-04	CARPINTERÍA ROHA	11 AV. 6-47 ZONA 6	ESTACIONARIA	ACTIVO
1556	19-Jul-04	TALLER Y CARPINTERÍA Y DEPÓSITO DE MADERA EL AMIGO	BARRIO IXOBEL	ESTACIONARIA	ACTIVO
1627	22-Dec-04	ASERRADERO IXOBEL	BARRIO IXOBEL	MÓVIL	ACTIVO
1639	16-Feb-05	ASERRADERO SANTA ISABEL	CARRETERA A LAS LAJAS, BARRIO SANTA FÉ ZONA 5	ESTACIONARIA	ACTIVO
1678	29-Apr-05	"TIENDA, CARPINTERÍA Y DEPÓSITO DE MADERA LAS TRES B"	6 AV. 5-80 ZONA 1	ESTACIONARIA	ACTIVO
1679	29-Apr-05	TIENDA, CARPINTERÍA Y DEPÓSITO DE MADERA MARILYN	3 AV. 7-35, ZONA 1	ESTACIONARIA	ACTIVO
1680	04-May-05	GUTIERREZ	CALZADA GUATEMALA, BARRIO EL PORVENIR	ESTACIONARIA	ACTIVO
1686	13-May-05	TIENDA, CARPINTERÍA Y DEPÓSITO MIGUELITO	BARRIO SANTA MARIA	ESTACIONARIA	ACTIVO
1734	04-Nov-05	ARTESANÍAS EN MADERA	FRENTE AL AEROPUERTO, ZONA 5	ESTACIONARIA	ACTIVO
1298	27-Feb-02	ASERRADERO MÓVIL LOS CEDROS 2, SUCURSAL POPTÚN PETÉN	10 CALLE 80-05 BARRIO SANTA FE. POPTÚN	MÓVIL	ACTIVO
1331	17-Jun-02	COMERCIALIZADORA ORTEGA	3 AV. 8-03 ZONA 1, BARRIO SAN ISIDRO	MÓVIL	ACTIVO
1562	31-Aug-04	IMPORTADORA Y EXPORTADORA COMERCIAL E INDUSTRIAL FBJC	FINCA JORDANIA	ESTACIONARIA	ACTIVO

Fuente: Instituto Nacional de Bosques

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **AIRE:** Uno de los medios en que se desenvuelve el ecosistema suele utilizarse como sinónimo de la capa de atmósfera en contacto con la superficie terrestre. Es una mezcla de gases que, al parecer, han evolucionado en los últimos millones de años hasta su composición actual. Sus componentes naturales básicos son el nitrógeno, el oxígeno, algunos otros gases inertes o nobles y componentes variables como el dióxido de carbono y el vapor de agua.
2. **BIODIVERSIDAD:** Se entiende como la variabilidad de los organismos vivos de cualquier fuente y la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los complejos ecológicos que forman parte.
3. **BIÓTICO:** Relativo a la vida y a los organismos. Los factores bióticos constituyen la base de las influencias del medio ambiente que emanan de las actividades de los seres.
4. **BOSQUE DE CONÍFERAS:** Comunidad arbórea propia de los climas templados y fríos, caracterizada por predominio de especies de las familias y género de tipo Gimnospermas (de gimnos: desnudo y esperma: semillas aquellas plantas que representan verdaderos vasos y la conducción en el interior de la planta se realiza por traqueidas). Los frutos de las coníferas comúnmente son en forma de cono.
5. **BOSQUE LATIFOLIADO:** Comunidad arbórea que se presenta en los climas cálido-húmedo, templado y frío, caracterizada por la presencia de especies de las familias y género del tipo Angiospermas (de angios: cavidad y espermas: semilla) son las plantas superiores del reino vegetal con semillas encerradas dentro de un ovario el cual es una cavidad cerrada la conducción en el interior de la planta se realiza a través de verdaderos vasos.

6. **COMUNIDADES BIÓTICAS:** Las comunidades de plantas y animales se integran en comunidades bióticas o biocenosis, que son el conjunto de plantas y animales de un determinado espacio en interdependencia.
7. **CULTIVOS ANUALES O TEMPORALES:** Son aquellos cuyo ciclo de crecimiento es menor de un año, a veces sólo de unos meses y tienen que ser nuevamente sembrados o plantados después de la cosecha. También los que permanecen en el campo más de un año y al cosecharlos se destruye la planta
8. **CULTIVOS PERMANENTES Y SEMIPERMANENTES:** Son cultivos que ocupan la misma tierra durante varios años y no necesitan ser plantados nuevamente después de cada cosecha.
9. **DIÓXIDO DE AZUFRE:** Contaminante atmosférico, producido en la combustión de combustibles fósiles con contenido de azufre; forman parte de la "Lluvia Ácida" y provocan a acidificación de los suelos.
10. **DIÓXIDO DE CARBONO:** Gas incoloro, inodoro y con un ligero sabor ácido, cuya molécula consiste en un átomo de carbono unido a dos átomos de oxígeno (CO<sub>2</sub>). El dióxido de carbono es 1,5 veces aproximadamente más denso que el aire. Es soluble en agua en una proporción de un 0,9 de volumen del gas por volumen de agua a 20 °C.
11. **DIVERSIDAD BIOLÓGICA:** Es la variedad de formas de vida y de adaptaciones de los organismos al ambiente que encontramos en la biosfera. Se suele llamar también biodiversidad y constituye la gran riqueza de la vida del planeta.
12. **ECOSISTEMA:** Es una unidad delimitada espacial y temporalmente, integrada por un lado, por los organismos vivos y el medio en que éstos se desarrollan, y por otro, por las interacciones de los organismos entre sí y con el medio. En

otras palabras, el ecosistema es una unidad formada por factores bióticos (o integrantes vivos como los vegetales y los animales) y abióticos (componentes que carecen de vida, como por ejemplo los minerales y el agua), en la que existen interacciones vitales, fluye la energía y circula la materia.

13. **ENDEMISMO:** Especies que son exclusivas de un lugar se les llama endémicas. La gran variedad de climas y condiciones ambientales y la situación geológica, geográfica y biológica del país, han favorecido la diversificación de especies, muchas de las cuales son endémicas de un lugar determinado.
14. **FAUNA:** Es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado.
15. **FAUNA SILVESTRE AUTÓCTONA, NATIVA O INDÍGENA:** Está formada por todos los animales que pertenecen naturalmente al ambiente que habitan.
16. **FAUNA SILVESTRE EXÓTICA, FORÁNEA O INTRODUCIDA:** Está formada por todos los animales silvestres que no pertenecen naturalmente al medio que habitan, sino que han sido incorporados a él por acción voluntaria o involuntaria del hombre.
17. **FAUNA DOMÉSTICA, O FAUNA SOMETIDA A DOMESTICACIÓN:** está constituida por las especies domésticas propiamente dichas, es decir, aquellas especies sometidas al dominio del hombre, que se habitúan a vivir bajo este dominio sin necesidad de estar encerradas o sujetas y que en este estado se reproducen indefinidamente, teniendo este dominio como objetivo la explotación de la capacidad de diversos animales de producir trabajo, carne, lana, pieles, plumas, huevos, compañía y otros productos y servicios (el

caballo, el buey, la oveja, la cabra, el gato, el perro, la gallina, el cerdo, la llama).

18. **FLORA:** Conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que habitan en un ecosistema determinado.

19. **FOTOSÍNTESIS:** Proceso en virtud del cual los organismos con clorofila, como las plantas verdes, las algas y algunas bacterias, capturan energía en forma de luz y la transforman en energía química. Prácticamente toda la energía que consume la vida de la biosfera terrestre —la zona del planeta en la cual hay vida— procede de la fotosíntesis.

20. **GEOMORFOLOGÍA:** Es una disciplina que, por su objeto y método de estudio, debe cumplir un rol destacado en el tratamiento de los problemas medio ambientales.

21. **GEOMORFOLOGÍA:** Como ciencia de la Tierra, ofrece al hombre una visión integrada de las condiciones medio ambientales y su funcionamiento, ya que su objeto de estudio: las formas del relieve terrestre, son estudiadas desde una perspectiva espacial y temporal y como resultado de la interacción ejercida por los universos controlantes, es decir el climático, el geodinámico y el antrópico.

22. **HÁBITAT:** Zona o parte de un ecosistema que reúne las condiciones de vida que una determinada especie necesita para sobrevivir. El medio ambiente en el que vive un organismo. Es el lugar físico de un ecosistema que reúne las condiciones naturales donde vive una especie y al cual se halla adaptada.

23. **HÁBITAT (Biológico):** Conjunto de elementos (tanto físico - químicos como bióticos) que constituyen el "entorno" de un organismo o de una población; es el sentido "lato" de hábitat, y se hace similar a (o tiende a) medio ambiente. Sin

embargo en ecología suele usarse en sentido restringido, refiriéndose en particular al entorno físico - químico (abiótico). No es sinónimo de "nicho ecológico".

24. **LIXIVIACIÓN:** Migración de materiales del suelo arrastrados por líquidos percolados.

25. **LIXIVIADO:** Proceso de eliminación de los compuestos solubles de una roca, sedimento, suelo, etc. por las aguas de infiltración. Nombre que se da a los constituyentes sólidos tras haber sufrido dichos procesos. Se refiere a cualquier líquido y sus componentes en suspensión, que ha percolado o drenado a través de la masa de residuos.

26. **LLUVIA ÁCIDA:** Precipitación pluvial, de nieve o partículas y aerosoles con acidez elevada, producto de la contaminación atmosférica. La acidez de la lluvia es debido a la dilución del dióxido de carbono atmosférico. Es un complejo fenómeno químico - atmosférico que ocurre cuando las emisiones de compuestos de azufre, nitrógeno y otras sustancias, generalmente originadas por la actividad industrial, son transformadas por procesos químicos en la atmósfera, frecuentemente lejos de la fuente de origen, y luego depositados sobre la superficie terrestre por la vía húmeda. La vía húmeda, comúnmente lluvia ácida, puede presentarse como lluvia, nieve o niebla. La lluvia ácida corroe edificios, mata los peces de los lagos, y causa la decadencia y muerte de millones de árboles al acidificar y contaminar el agua y el suelo.

27. **MANEJO DE DESECHOS:** Enfoque técnico, comprehensivo, integrado y racional, con miras a procurar el uso, re-uso, reclamo o reaprovechamiento de cualquier desecho originado por las actividades humanas, para mantener limpio el ambiente, o con un nivel aceptable de calidad.

28. **MEDIO AMBIENTE:** Es el entorno en el cual opera una entidad gestionada, incluyendo tanto los elementos inanimados como los seres humanos y otros sistemas bióticos. Entorno en el cual opera una organización, el que incluye el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos, y su interrelación. En este contexto, el medio ambiente se extiende desde el interior de una organización hasta el sistema global.
29. **MONÓXIDO DE CARBONO:** Compuesto químico de carbono y oxígeno, de fórmula CO. Es un gas incoloro e inodoro, un 3% más ligero que el aire, que resulta venenoso para los animales de sangre caliente y muchas otras formas de vida. Al ser inhalado se combina con la hemoglobina de la sangre impidiendo la absorción de oxígeno y produciendo asfixia.
30. **NITRÓGENO:** De símbolo N, es un elemento gaseoso que compone la mayor parte de la atmósfera terrestre. Su número atómico es 7 y pertenece al grupo 15 (o VA) de la tabla periódica.
31. **OZONO (Destrucción de la capa):** Esta destrucción constituye la prueba más clara y contundente de que el nivel de civilización de la humanidad ha llegado ya a un punto en que es capaz de influir sobre la naturaleza de una manera global, por encima de mares, ríos y fronteras. Ha quedado demostrado que el responsable número uno del trastorno son los clorofluorocarbonos (CFC), un producto químico fabricado por el ser humano para llenar sprays y enfriar las heladeras, que se usa sobre en el hemisferio norte. El incremento térmico, cuyas consecuencias aún se desconocen en detalle, aunque es casi seguro que serán catastróficas, es responsabilidad del dióxido de carbono. Éste y los CFC son producto de la actividad humana. Los óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y fosfatos son los principales causantes de las alteraciones atmosféricas, entre las que el agujero de ozono y el efecto invernadero son importantísimos.

32. **OXÍGENO:** Es un subproducto de la fotosíntesis necesario para la vida de casi todas las plantas y animales. Los organismos que respiran oxígeno exhalan dióxido de carbono y también, tras la descomposición de sus cuerpos, devuelven carbono a la atmósfera.

33. **ZONA DE AMORTIGUAMIENTO:** Región próxima al borde de un área protegida; zona de transición entre zonas administradas para alcanzar diferentes objetivos.

34. **ZONA NÚCLEO:** Parte de las áreas protegidas y es la que incluye los ecosistemas mejor conservados y está estrictamente protegida

## GLOSARIO DE SIGLAS

BANGUAT:	Banco de Guatemala
CONALFA:	Comité Nacional de Alfabetismo
CONAP:	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
ENSMI:	Encuesta Nacional Salud Materno Infantil
EPS:	Ejercicio Profesional Supervisado
ERP:	Estrategia de Reducción de la Pobreza
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación
FYDEP:	Empresa Nacional de Fomento y Desarrollo Económico de Petén
SEGEPLAN:	Secretaría de Programación y Planificación de la Presidencia de la República
HA:	Hectáreas
INAB:	Instituto Nacional de Bosques
INE:	Instituto Nacional de Estadística
INPASA:	Industria Petenera de Alimentos S. A.
INSIVUMEH:	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
MSPAS:	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
MINEDUC:	Ministerio de Educación
MAGA:	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación
PEA:	Población Económicamente Activa
USAC:	Universidad de San Carlos de Guatemala