



Universidad
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

33

Serie técnica 31

Descripción de la actividad productiva forestal en Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Guatemala, diciembre de 2009.

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Autoridades institucionales

Rector

Rolando Alvarado, S.J.

Vicerrectora académica

Lucrecia Méndez de Penedo

Vicerrector de investigación y proyección

Carlos Cabarrús, S.J.

Vicerrector de integración universitaria

Eduardo Valdés, S.J.

Vicerrector administrativo

Ariel Rivera

Secretaria general

Fabiola de Lorenzana

Director IARNA

Juventino Gálvez

Autor

César Sandoval

Estudio de pérdidas de cobertura

Pedro Pineda

Elaboración de mapas

Gerónimo Pérez

Alejandro Gándara

Edición

Juventino Gálvez

Cecilia Cleaves



URL-IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009). *Descripción de la actividad productiva forestal en Tecpán Guatemala, Chimaltenango*. Guatemala: autor.

Documento 33, serie técnica 31

ISBN: 978-9929-561-13-7

xiv, 50p.

Descriptorios: leña, bosque, forestal, tala ilícita, deforestación.

Publicado por: El proceso de elaboración técnica del presente documento ha sido responsabilidad del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (IARNA-URL), a través del proyecto “Readecuación de la formación académica de la economía con un enfoque de economía ambiental”, que cuenta con el apoyo de *The Netherlands Organisation for International Cooperation in Higher Education* (NUFFIC). El estudio se centró en determinar los elementos de la dinámica forestal en el municipio de Tecpán, Chimaltenango y aporta elementos para analizar, de manera global, la viabilidad de las cadenas de producción forestal en el ámbito nacional. Se pretende que los hallazgos del mismo puedan guiar el diseño de políticas e instrumentos de gestión para posibilitar la actividad forestal lícita en el país.

Copyright© 2009, IARNA/URL

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. El IARNA agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

Disponible en: Universidad Rafael Landívar
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)
Campus central, Vista Hermosa III, zona 16
Edificio Q, oficina 101
Guatemala, Guatemala
Tels.: (502) 2426-2559 ó 2426-2626, extensión 2657. Fax: extensión 2649
E mail: iarna@url.edu.gt
<http://www.url.edu.gt/iarna> - <http://www.infoiarna.org.gt>

Fotografías de portada: José Miguel Barrios

Montaje de portada: Montserrat Guinea

Tiraje: 1,000 ejemplares

Publicación gracias al apoyo de:



Embajada del Reino
de los Países Bajos



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Tras la verdad para la armonía



Impreso en papel 100% reciclado. Material biodegradable y reciclable.

Tabla de contenido

Presentación	ix
Agradecimientos	xi
Siglas y acrónimos	xiii
Abreviaturas	xiv
Resumen	1
Summary	2
1. Características generales del municipio	3
1.1. Ubicación y localización geográfica	3
1.2. Aspectos históricos del municipio, etnias e idiomas	3
1.3. Población	3
1.4. Infraestructura	5
1.5. Instituciones	5
2. Características biofísicas	7
3. Características socioeconómicas	17
3.1. Uso, acceso y tenencia de la tierra	17
3.2. Actividades económicas	18
4. Dinámica de la actividad forestal en el municipio dentro de los ámbitos legal e ilegal	19
4.1. La administración de los recursos forestales	20
4.2. La tala ilícita en el aprovechamiento de la madera	26
5. Análisis de costos de producción y márgenes de ganancia entre los diferentes agentes de la cadena de la madera	31
5.1. Metodología	31
5.2. Integración de costos de producción	31
5.3. Determinación de valor agregado	31
5.4. Participación de los diferentes actores dentro de la estructura de los costos de producción	33
6. Conclusiones finales sobre la caracterización forestal del municipio de Tecpán Guatemala	37
Referencias bibliográficas	39
Anexos	41



Índice de cuadros

Cuadro 1	Distribución de zonas de vida por área y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	7
Cuadro 2	Series de suelos por área y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	11
Cuadro 3	Taxonomía de suelos por área y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	13
Cuadro 4	Clasificación agrológica de suelos por área y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	14
Cuadro 5	Intensidad del uso del suelo por áreas y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	15
Cuadro 6	Uso de la tierra y cobertura vegetal, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2002	17
Cuadro 7	Detalle de la producción agrícola en el año 2003, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	18
Cuadro 8	Distribución de la cobertura forestal por áreas protegidas y cuencas hidrográficas, año 2001, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	19
Cuadro 9	Autorizaciones de aprovechamientos forestales, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 1997-2005	22
Cuadro 10	Aprovechamientos forestales exentos, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, periodo 2003-2005	22
Cuadro 11	Destino de la madera reportado en notas de envío del Inab, para aprovechamientos forestales, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2006	23
Cuadro 12	Destino de la madera reportado en las guías de transporte del CONAP, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2005	24
Cuadro 13	Ingresos monetarios de la Oficina Forestal Municipal de Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2005	25
Cuadro 14	Proyectos de reforestación con financiamiento del Pinfor, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2005	26
Cuadro 15	Peritajes de daños provocados por la tala ilícita, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2005	27
Cuadro 16	Dinámica de cambio de cobertura según categoría, área y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango (1997-2001)	28
Cuadro 17	Distribución de área y volumen según la categoría y planes de manejo forestal en Tecpán Guatemala, Chimaltenango (1997-2001)	29
Cuadro 18	Estructura de costos de producción, aprovechamiento e industrialización de una hectárea de bosque, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2006	33
Cuadro 19	Participación de rubros de producción dentro de la estructura de costos de la producción de madera y leña, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2006	35



Índice de figuras

Figura 1	Ingreso y egreso de madera en trece aserraderos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2005	24
Figura 2	Valor agregado de la producción de madera entre los diferentes agentes de la cadena forestal, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2006	32
Figura 3	Márgenes de ganancia de la producción de leña entre los diferentes agentes de la cadena, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2006	33

Índice de mapas

Mapa 1	Ubicación del municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango	4
Mapa 2	Zonas de vida, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	8
Mapa 3	Distribución de la temperatura en Tecpán Guatemala, Chimaltenango	9
Mapa 4	Distribución de la precipitación en Tecpán Guatemala, Chimaltenango	10
Mapa 5	Distribución espacial de suelos según Simons, <i>et al</i> (1959), Tecpán Guatemala, Chimaltenango	12
Mapa 6	Distribución espacial de suelos según taxonomía, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	13
Mapa 7	Capacidad de uso de la tierra (sistema USDA), Tecpán Guatemala, Chimaltenango	15
Mapa 8	Intensidad de uso de la tierra, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	16
Mapa 9	Cobertura forestal del municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango	20
Mapa 10	Ubicación de las áreas circulares equivalentes, para una muestra de planes de manejo forestal autorizados por el Inab de 1997 a 2001, en Tecpán Guatemala, Chimaltenango	29

Índice de anexos

Anexo 1	Percepciones sobre tala ilícita en las Regiones I y V de Guatemala	43
Anexo 2	Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de la madera en Tecpán Guatemala, Chimaltenango	44
Anexo 3	Distribución del valor dentro de cada agente de la cadena de la leña	46
Anexo 4	Costos de producción de la madera y la leña dentro de las diferentes fases de producción para una hectárea de bosque	49



Presentación

En el marco del programa de investigación sobre socio economía ambiental, impulsado por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL), se ha desarrollado un conjunto de investigaciones vinculadas a la gestión sostenida de los bienes y servicios forestales de Guatemala.

Las investigaciones se han desarrollado en estrecha colaboración con las universidades holandesas de Wageningen, Tilburg -especialmente el Instituto de Estudios para el Desarrollo (IVO)- y Utrecht; así como con la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Nacional de Costa Rica, bajo el auspicio de *The Netherlands Organization for International Cooperation in Higher Education* (Nuffic) en el marco del Proyecto “Readecuación de la formación académica de la economía con un enfoque de la economía ambiental”.

Las informes desarrollados al amparo de estas investigaciones son: (i) Mercado de la leña: estudios de caso en Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala; (ii) Descripción de la actividad productiva forestal en Tecpán Guatemala, Chimaltenango; (iii) Descripción de la actividad productiva forestal en San Juan Sacatepéquez, Guatemala; (iv) Caracterización de la cadena productiva de la madera en los municipios de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala; y (v) Rastreado la cadena de la tala no controlada en Guatemala: El caso de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala.

En términos generales, el conjunto de informes revela que las actividades forestales, de diferente escala, son componentes importantes de los sistemas de producción familiar de las comunidades estudiadas. Sin embargo, el acceso a los bienes forestales ocurre, predominantemente, en un esquema que escapa del control de las autoridades públicas en materia forestal. Así mismo, las actividades forestales no ocurren en el marco de cadenas de producción que optimicen el bien forestal en función de una transformación real de las condiciones económicas y sociales de los habitantes de estas localidades. Por otro lado, las medianas y grandes industrias de transformación, en su mayoría, fomentan el uso ilícito de los bienes forestales para su abastecimiento, tanto en tierras públicas como privadas. Estos hechos merman las posibilidades de consolidar esquemas lícitos y sostenibles de gestión forestal en estos territorios.

Al poner los resultados de la presente investigación a la disposición de la comunidad de gestores del desarrollo, de funcionarios públicos, de investigadores y académicos, de empresarios y del público en general, aspiramos a contribuir de manera efectiva con las distintas iniciativas nacionales e internacionales empeñadas en mejorar los niveles de gestión de los bienes y servicios forestales de Guatemala, a fin de que este propósito ayude a fortalecer estrategias de desarrollo social integral.

Juventino Gálvez
Director
IARNA-URL



Agradecimientos

Un especial agradecimiento a las personas que colaboraron en el trabajo de campo:

Byron Otto Fuentes	Ejercicio Profesional Supervisado, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala
Pedro Simón Marvin Tomas	Oficina Forestal Municipal Sub-región V-2, Inab

A los productores que otorgaron información para determinar las relaciones de producción entre los diferentes agentes de la cadena forestal.

Ronald Estrada Hurtarte
René Alemán
Maximiliano Pérez
Daniel Absalón López
Marcelo Vásquez
Gilberto Pinzón
Alberto Mazariegos
Carlos Tubac (+)
Lilian
Eliseo Ajuchan
Melvin Navarro
Rodolfo Santizo



Siglas y acrónimos

ADSEIC	Asociación de Desarrollo, Servicio y Educación Integral
Aproforchi	Asociación de Productores Forestales de Chimaltenango
CINPE	Centro Internacional de Políticas Económicas Comunitaria
Conalfa	Comité Nacional de Alfabetización
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
DEOCSA	Distribuidora de Energía de Occidente, S. A.
EMPAGUA	Empresa Municipal de Agua
ENCA	Escuela Central de Agricultura
EPS	Ejercicio profesional supervisado
FAUSAC	Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
Itea	Instituto Técnico Agrícola
Itemaya	Instituto Técnico Maya
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Mineduc	Ministerio de Educación
ONG	Organización no gubernamental
PARPA	Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agropecuaria
PAVA	Programa de Ayuda a los Vecinos del Altiplano
PEA	Población económicamente activa
PMF	Plan de manejo forestal
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PPAFD	Proyecto Piloto de Apoyos Forestales Directos
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SIPECIF	Sistema de Prevención y Control de Incendios Forestales
URL	Universidad Rafael Landívar
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés)
UVG	Universidad del Valle de Guatemala



Abreviaturas

°C	grados centígrados
ha	hectárea
km	kilómetro
km ²	kilómetro cuadrado
m ³	metros cúbicos
mm	milímetros
msnm	metros sobre el nivel del mar



Resumen

El presente estudio, relativo a la descripción de la actividad productiva forestal en Tecpán Guatemala, Chimaltenango, es complementario a la investigación principal cuyo propósito es: “Estudiar los impactos de la tala ilícita en las cadenas productivas y la competitividad del sector forestal en Guatemala”. Estos estudios son parte del Programa de Investigación en Socioeconomía Ambiental del instituto y son apoyados de manera sustantiva por el “Proyecto de Fortalecimiento a la Formación en Economía Ambiental” que se desarrolla en forma conjunta entre la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) y la Universidad Rafael Landívar (URL) de Guatemala; el Centro Internacional de Políticas Económica (CINPE) de Costa Rica y el consorcio de universidades holandesas constituido por Tilburg, Wagenigen y Utrech.

El estudio se centró en la determinación de los elementos principales de la actividad forestal, en lo concerniente a la demanda y la oferta de productos forestales; al aprovechamiento de los bosques, tanto fuera como dentro de las áreas protegidas; a las características de la industria de transformación primaria forestal; y a la distribución de costos y generación de valor agregado dentro de los agentes de la cadena productiva.

La información obtenida permitió establecer los costos de producción de la actividad forestal dentro del municipio, base para la estimación de los beneficios financieros, económicos y fiscales. Así mismo, la información permitió dimensionar la pérdida y el deterioro de bosque, derivados de la actividad ilícita.

El estudio aporta elementos para analizar, de manera global, la viabilidad de las cadenas de producción forestal en el ámbito nacional. Se pretende que los hallazgos del mismo puedan guiar el diseño de políticas e instrumentos de gestión para posibilitar la actividad forestal lícita en el país.



Summary

The present study, aimed to describe the forest production activity in the town of Tecpán Guatemala, Chimaltenango, is part of a larger study designed to “Study the impacts of illegal logging in the productive chains and competitiveness of the forest component in Guatemala”. These studies are part of the Institute’s *Research program in environmental social-economy* mostly supported by the “Project to Strengthen the Education in Environmental Economy” developed by the Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) and the Universidad Rafael Landívar (URL) in Guatemala; the International Center of Economy Policies in Costa Rica (CINPE), and the Group of Universities of The Netherlands constituted by Tilburg, Wageningen and Utrech.

The study was centered in determining the main elements of forestry within the demand and supply of forest products; use of forests inside and outside protected areas; characteristics of the industry of forest primary transformation and the distribution of costs, and the aggregated value in agents of the productive chain.

The information collected by the study allowed us to establish the production costs of the forestry activity for the town, a basis to estimate financial, economic and taxing benefits; as well as to know the how much loss and degradation of forests has resulted from illegal activities.

The study provides elements to assess in a global way, the feasibility of the forestry production chains at the national scope. We hope the findings of the study can be used as a guide to design policies and management tools to promote legal forestry activities in the country.



1 Características generales del municipio

1.1 Ubicación y localización geográfica

El municipio de Tecpán Guatemala se encuentra situado en la parte noroeste del departamento de Chimaltenango, en la Región V o Región Central (Mapa 1).¹ Se localiza en la latitud norte 14° 45' 37" y longitud oeste 90° 59' 30". Limita al norte con el municipio de Joyabaj (Quiché); al sur con el municipio de Santa Cruz Balanyá y Patzún (Chimaltenango); al este con Santa Apolonia y San Juan Comalapa (Chimaltenango); y al oeste con Chichicastenango (El Quiché) y San Andrés Semetabaj y San Antonio Palopó (Sololá). Su extensión territorial es de 247 km² y se encuentra a una altura de 2,286 msnm, por lo que generalmente su clima es frío. Se encuentra ubicado a una distancia de 31 km de la cabecera departamental de Chimaltenango (Segeplan, 2003).

1.2 Aspectos históricos del municipio, etnias e idiomas

Tecpán Guatemala fue fundada el 24 de julio de 1524, primera capital del reino de Guatemala, convirtiéndose en la sede del gobierno colonial, título que ostentó hasta el 22 de noviembre de 1527, cuando Pedro de Alvarado la trasladó al Valle de Almolonga. El nombre Tecpán se deriva del vocablo formado del sufijo "Pan y de Tec", metaplasmo de Tecuti, soberano, que significa casa real o mansión de los dioses. Se considera como un lugar histórico por haber florecido allí el reino cakchiquel (Municipalidad de Tecpán Guatemala, 2003).

1.3 Población

El municipio de Tecpán cuenta con una población aproximada de 59,859 habitantes, distribuidos en una ciudad, que es su cabecera municipal, en la que se encuentran 26 aldeas, 33 caseríos y 7 fincas. El 29.7% de su población se considera urbana y el 70.3% rural (INE, 2002).

De su población, 55,217 habitantes son indígenas y 4,642, no indígenas. El idioma predominante del municipio es el cakchiquel, aunque la mayoría de sus pobladores domina el español y en algunas comunidades ubicadas en el noroeste se habla el idioma quiché. Su índice de pobreza y pobreza extrema es de 71.24 y 29.19% respectivamente, y su Índice de Desarrollo Humano para 2005 fue de 0.626 (PNUD, 2006).

En cuanto a su tasa neta de escolaridad primaria, se reportó un 87% para el 2004 (Mineduc, 2005). Según Conalfa, el 22.5% de la población era analfabeta para el 2005 (Mineduc, 2006).

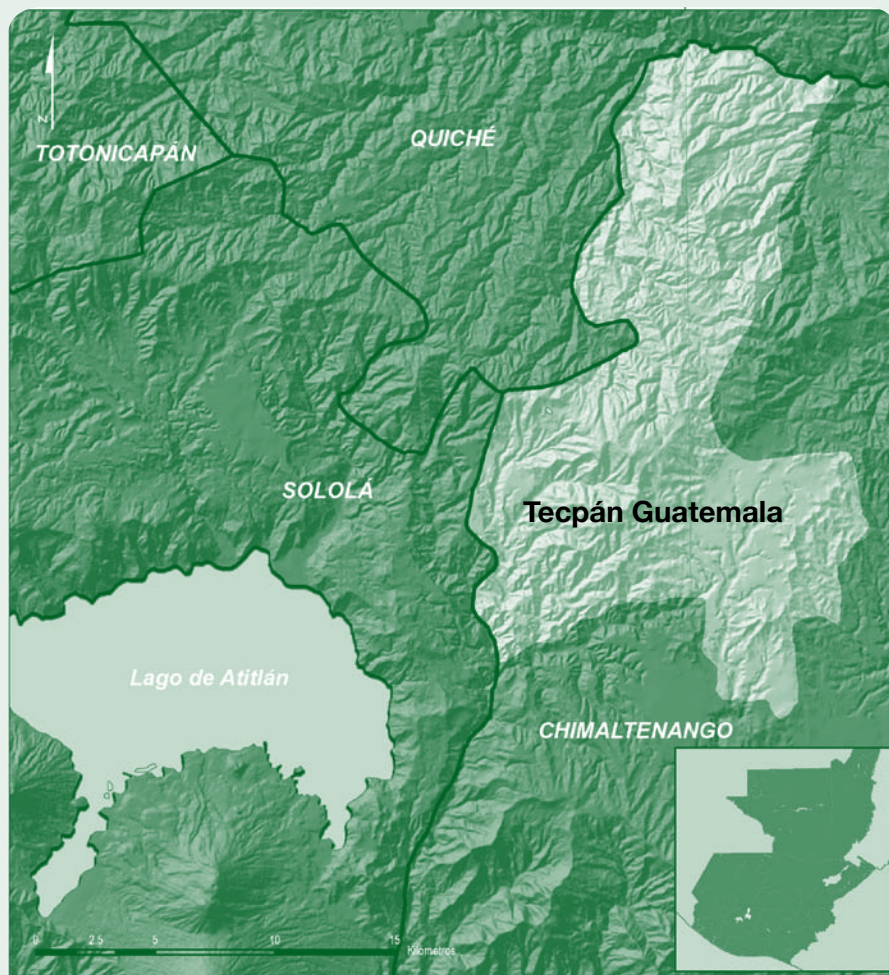
En lo que a salud se refiere, las principales causas de mortalidad infantil reportadas son neumonías, bronconeumonías y diarreas, y las de morbilidad son anemia y desnutrición proteico-calórica (Sistema Gerencial en Salud, 2001, citado por Segeplan, 2003). Su indicador de salud es de 0.719 (PNUD, 2006).




Por sus condiciones de vivienda, el 74.8% posee servicios de instalación de agua potable, un 25.6% tiene instalación de drenaje y un 88.5% cuenta con servicios de electricidad (INE, 2002).

¹ De acuerdo con la División Política-Administrativa de Guatemala.

Mapa 1

Ubicación del municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango



<p>Universidad Rafael Landívar (URL) Vicerrectoría de Investigación y Proyección Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)</p>	<p>Mapa de ubicación municipio de Tecpán</p> <p>Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Límite departamental Masas de agua Tecpán Guatemala
<p>Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM WGS 84. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866.</p>	
<p> </p>	<p>Fuente: Elaboración propia MAGA, 2001</p> <p>Elaborado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala, enero de 2010</p> <p style="text-align: right;"></p>

Fuente: Elaboración propia, con base en MAGA, 2001.



La Población Económicamente Activa² (PEA), al 2002, era de 18,799 habitantes, de los cuales el 79% eran hombres y el 21% mujeres. De esta población, el 75% se dedica a la agricultura, el 20% al comercio y servicios y sólo un 5% a la industria (INE, 2002).

En cuanto al ingreso, varía de acuerdo con la actividad a la cual se dedique el asalariado. Según Fuentes (2006), para el municipio de Tecpán Guatemala, el ingreso oscila entre Q.500.00 a Q.1,000.00 para un trabajador del sector de la agricultura, y entre Q.1,500.00 a Q.5,000.00 para un trabajador de los sectores comercio, servicios e industria.

La principal fuente de empleo es la agricultura, actividad a la que se dedica el 75% de la población, un 20% se dedica al comercio y el 5% restante a la industria.

1.4 Infraestructura

Su principal vía de comunicación la constituye la Ruta Interamericana CA-1, que entronca con la cabecera del municipio en el km 89.5. Por esta carretera se tiene acceso a otros municipios y caseríos, transitando por caminos de terracería de segundo orden. La misma ruta conduce a la cabecera departamental, a aproximadamente 30 km.

1.5 Instituciones

En el municipio operan organizaciones tanto gubernamentales como no gubernamentales, que contribuyen al desarrollo del municipio por

medio de la implementación de programas y proyectos con financiamiento nacional o internacional. En cuanto a la administración de los recursos naturales, se ha podido determinar la presencia (con mayor o menor incidencia) de las siguientes organizaciones:

- i) Entidades gubernamentales: Instituto Nacional de Bosques (Inab), Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agropecuaria (PARPA-MAGA), Sistema de Prevención y Control de Incendios Forestales (Sipacific) y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
- ii) Distribuidora de Energía de Occidente, S. A. (DEOCSA).
- iii) ONG: Asociación de Productores Forestales de Chimaltenango (Aproforchi), Fundación Utz Samaj, Programa de Ayuda a los Vecinos del Altiplano (PAVA), Asociación de Desarrollo, Servicio y Educación Integral Comunitaria (ADSEIC), Cuatro Mazorcas KAJIH JEL y Fundación Uleu.
- iv) Academia: La municipalidad ha recibido a estudiantes para hacer sus prácticas, quienes provienen del Instituto Técnico Maya en San Miguel Uspantán, Quiché o de la Escuela Central de Agricultura (ENCA), en el nivel técnico.

La Facultad de Agronomía y la Facultad de Ingeniería, ambas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, han designado estudiantes para que realicen su Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) dentro de la Oficina de Planificación Municipal.

² Compreendida entre las edades de 15 a 55 años.



2 Características biofísicas

El clima promedio de Tecpán Guatemala, de acuerdo con la clasificación de Thorwaite, corresponde a la unidad B b Bi templado con invierno benigno y húmedo con invierno seco (Segeplan, 2003). La zona de vida predominante

es de bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MB). Las características de las zonas de vida se presentan en el Cuadro 1 y su distribución espacial, en el Mapa 2.

Cuadro 1

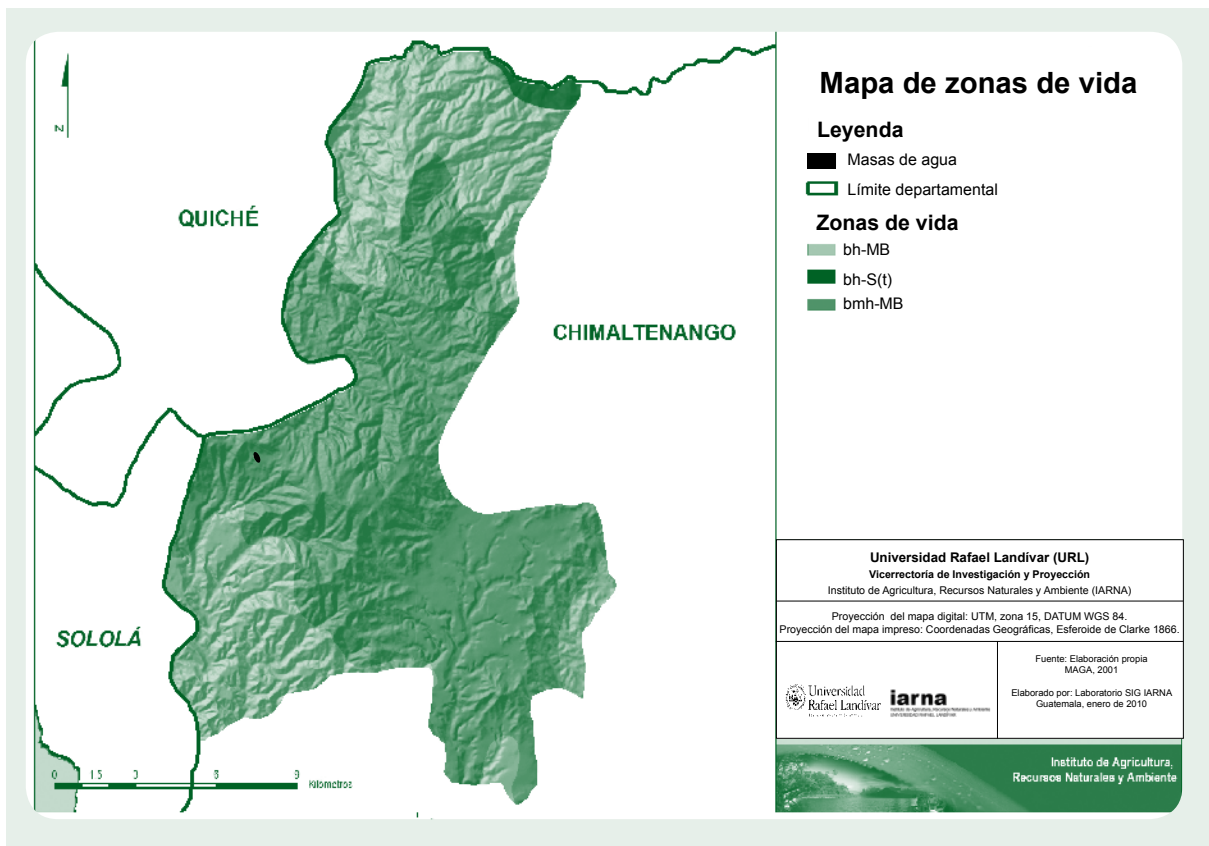
Distribución de zonas de vida por área y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango

Nombre	Abreviatura	Algunas características	Área (ha)	%
Bosque húmedo montano bajo	Bh-MB	Precipitaciones de 1,200 mm, temperatura de 15 °C a 23 °C. La vegetación está representada por rodales de <i>Quercus</i> spp., <i>Pinus pseudostrobus</i> y <i>Alnus jurulensis</i> .	9,021.00	36.38
Bosque húmedo subtropical	Bh-S(t)	Precipitaciones de 1,000 mm, biotemperaturas de 20 °C a 26 °C. Vegetación natural constituida por <i>Pinus oocarpa</i> , <i>Quercus</i> spp y <i>Byrsonima crassifolia</i> .	236.00	0.95
Bosque muy húmedo montano bajo subtropical	Bmh-MB	Se encuentra a elevaciones que inician en los 1,800 msnm. Biotemperaturas de 12 a 18 °C. La vegetación predominante es <i>Cupressus lusitanica</i> , <i>Pinus pseudostrobus</i> , <i>Quercus</i> sp. y <i>Alnus jurulensis</i> .	15,539.00	62.67
Total			24,796.00	100

Fuente: MAGA, 2002.



Mapa 2 Zonas de vida, Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

La temperatura oscila entre los 15 °C a 20 °C, existiendo reportes de temperatura máxima anual de 22.6 °C; y mínima de 9.1 °C, con un promedio anual de 16.1 °C (ver isotermas para municipio en Mapa 3). De diciembre a febrero se experimentan descensos, existiendo reportes de hasta un promedio mínimo de 6.3 °C.

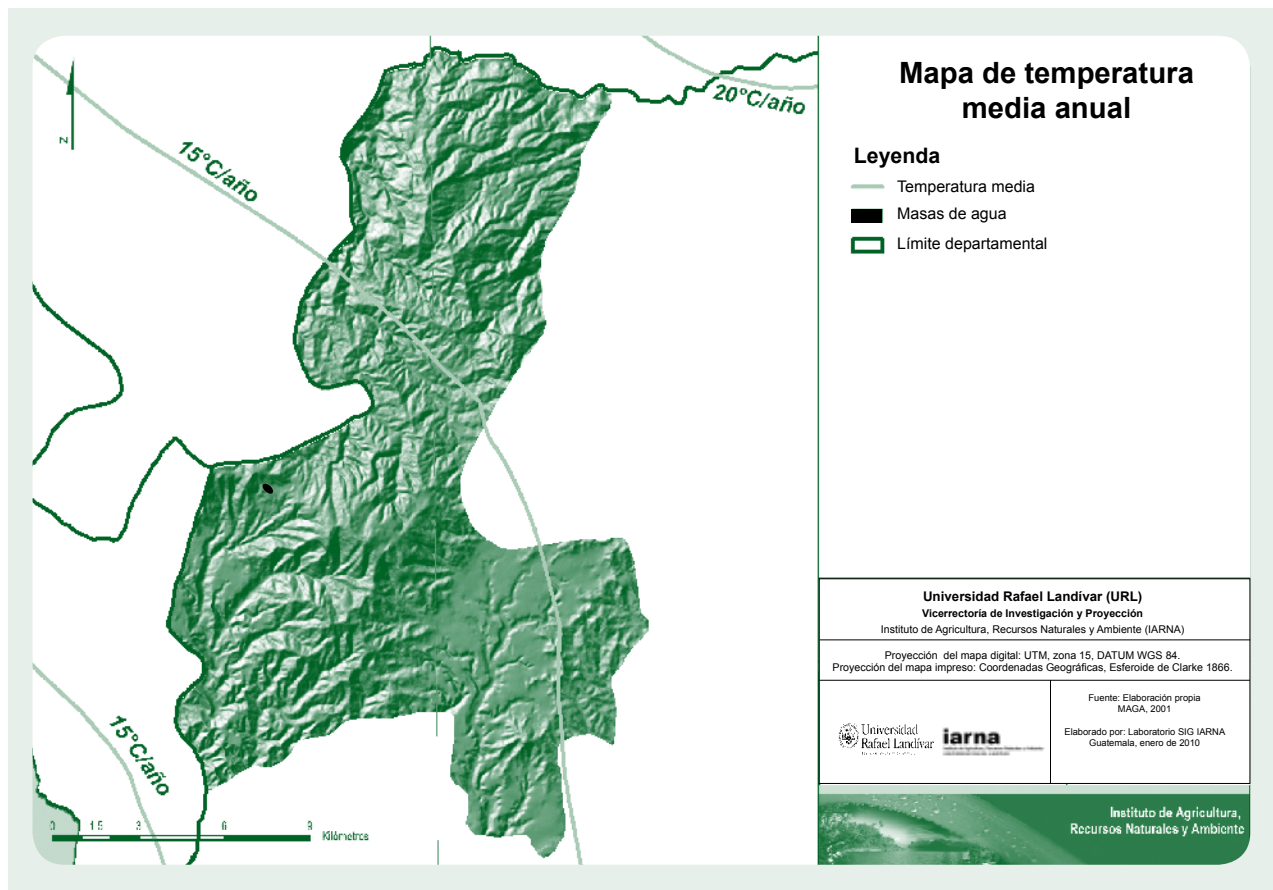
La precipitación varía de 700 a 1,400 mm, el promedio de lluvia anual reportado ha sido de 980 mm, siendo 1981 el año en que se registró la pre-

cipitación promedio más elevada con 1,216.50 mm. Su distribución (Mapa 4) se da en alrededor de 137 días, entre abril y noviembre.

Los suelos del municipio, según Simons *et al.* (1959), pertenecen a las nueve series siguientes: Quiché, Totonicapán, Patzité, Camanchá, Zacualpa, Chol, Cauqué, Tecpán y Tolimán. Algunas de sus características por tipo de suelo, área y porcentaje se muestran en el Cuadro 2, y una distribución espacial en la Mapa 5.

Mapa 3

Distribución de la temperatura en Tecpán Guatemala, Chimaltenango

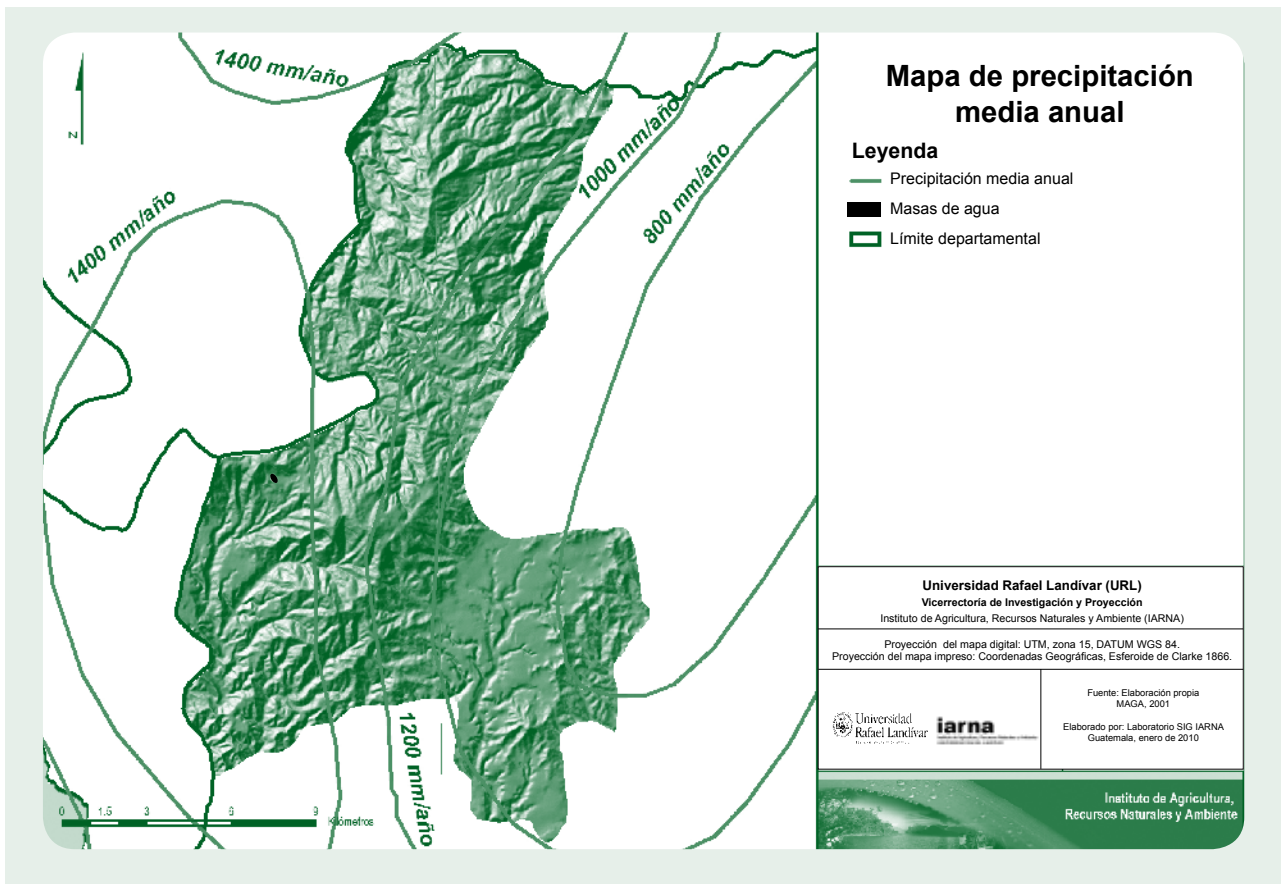


Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.



Mapa 4

Distribución de la precipitación en Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

Cuadro 2 Series de suelos por área y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango

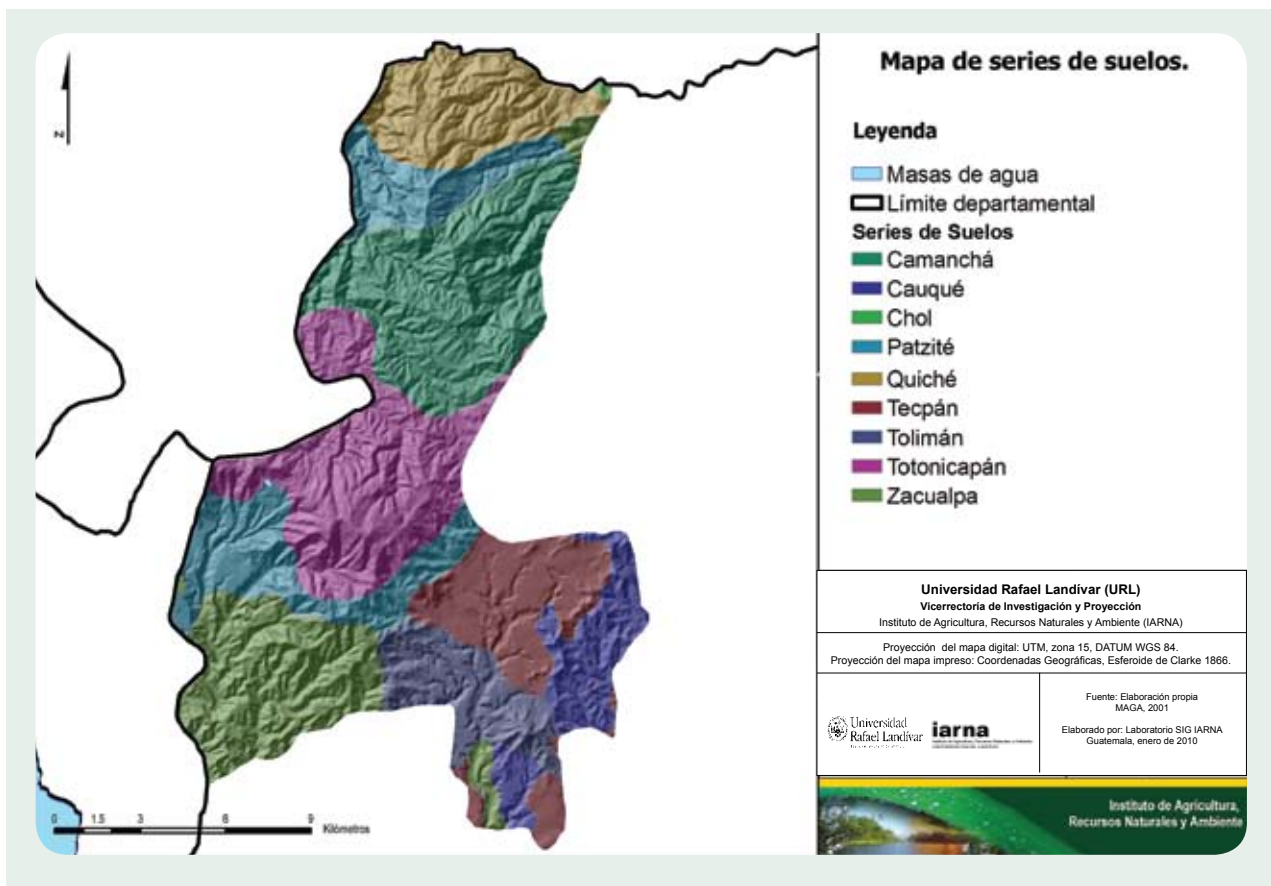
Nombre	Algunas características	Área (ha)	%
Quiché	Suelos con relieves fuertemente ondulados, de color café oscuro y textura franco arcilloso, recomendados para pastos y cultivos con obras de conservación de suelos. En altitudes entre 1,200 a 2,100 msnm.	2,303.96	9.29
Totonicapán	Suelos con relieves suavemente ondulados a inclinados, de color gris muy oscuro a negro, desarrollados sobre ceniza volcánica o roca de color claro.	4,507.84	18.18
Patzité	Relieves inclinados, suelos de color café oscuro, textura franco arenoso de consistencia suelta, desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea, en altitudes de 1,800 a 2,400 msnm. Recomendado para potreros en las áreas menos inclinadas y bosques.	3,574.72	14.42
Camanchá	Relieves quebrados, suelos de color café amarillento, y textura franco arenosa, desarrollados sobre ceniza volcánica color claro. Clima frío. Elevaciones mayores de 2,400 msnm. Cultivos limpios con obras de conservación de suelos.	4,619.64	18.64
Zacualpa	Suelos con relieves ondulados, de color café oscuro y de textura franco arenosa, desarrollados sobre ceniza volcánica color claro, en alturas entre 1,200 a 1,800 msnm.	3,570.76	14.40
Chol	Suelos poco profundos, excesivamente drenados, desarrollados sobre esquisto, en clima húmedo seco, relieves inclinados. Se recomienda para potreros y bosques. Se encuentra a elevaciones de 1,500 msnm.	25.80	0.11
Cauqué	Suelos con relieves fuertemente ondulados o inclinados, de color café, profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea firme y gruesa, textura pesada.	1,760.40	7.10
Tecpán	Relieves casi planos, ondulados, suelos de color café oscuro y textura franco arenosa, desarrollados sobre ceniza volcánica blanca, porosa y de grano fino.	2,672.24	10.78
Tolimán	Relieves fuertemente ondulados a inclinados. Suelos de color café amarillento o rojizo, desarrollados sobre ceniza volcánica blanca, de color claro, clima frío, húmedo-seco. En altitudes entre 1,650 a 2,650 msnm.	1,755.84	7.08
Total		24,791.20	100

Fuente: Simons *et.al*, 1959.



Mapa 5

Distribución espacial de suelos según Simons, *et al* (1959), Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

Según el Mapa de Taxonomía de Suelos del MAGA (2002), existen cuatro subórdenes de suelos en el municipio de Tecpán Guatemala, en donde predominan los de tipo *Udands* y *Us-*

tands, que ocupan un 42% y 34% del territorio, respectivamente. Su distribución por área y porcentaje se presenta en el Cuadro 3 y su distribución espacial en el Mapa 6 (MAGA, 2002).

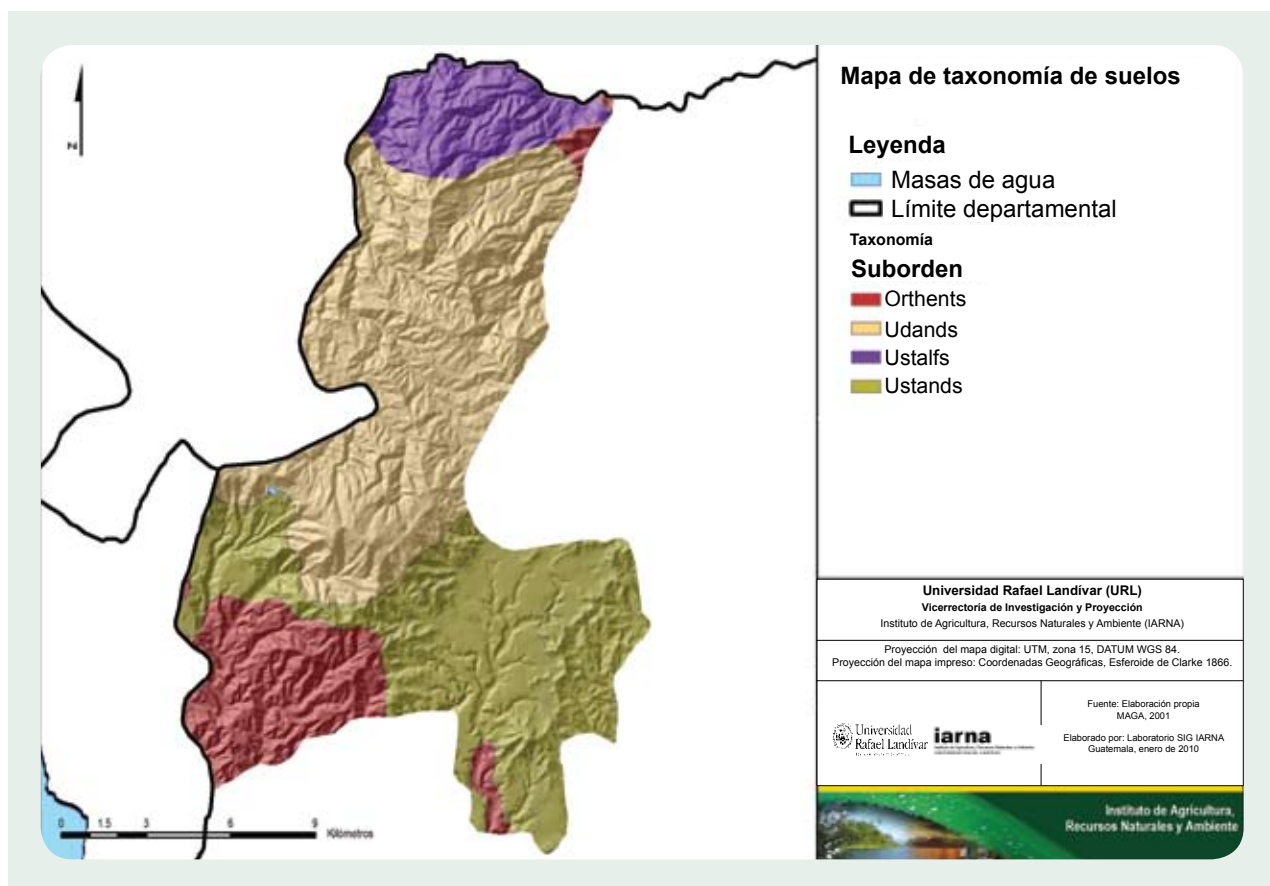
Cuadro 3 Taxonomía de suelos por área y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango

Suborden	Área (ha)	%
<i>Orthents</i>	3,596.48	14.51
<i>Ustalfs</i>	2,303.72	9.29
<i>Udands</i>	10,486.64	42.30
<i>Ustands</i>	8,404.36	33.90
Total	24,791.20	100.00

Fuente: MAGA, 2002.

Mapa 6

Distribución espacial de suelos según taxonomía, Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

Por su capacidad de uso, la mayor parte de los suelos del municipio corresponden a la clase agrológica VII (81%), aptos para la producción forestal en forma permanente, sólo un 12.11%

se ubica en las categorías II y III, en los cuales es posible el desarrollo de la agricultura, con algunas limitaciones (ver Cuadro 4). La capacidad de uso del suelo se presenta en el Mapa 7.

Cuadro 4

Clasificación agrológica de suelos por área y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango

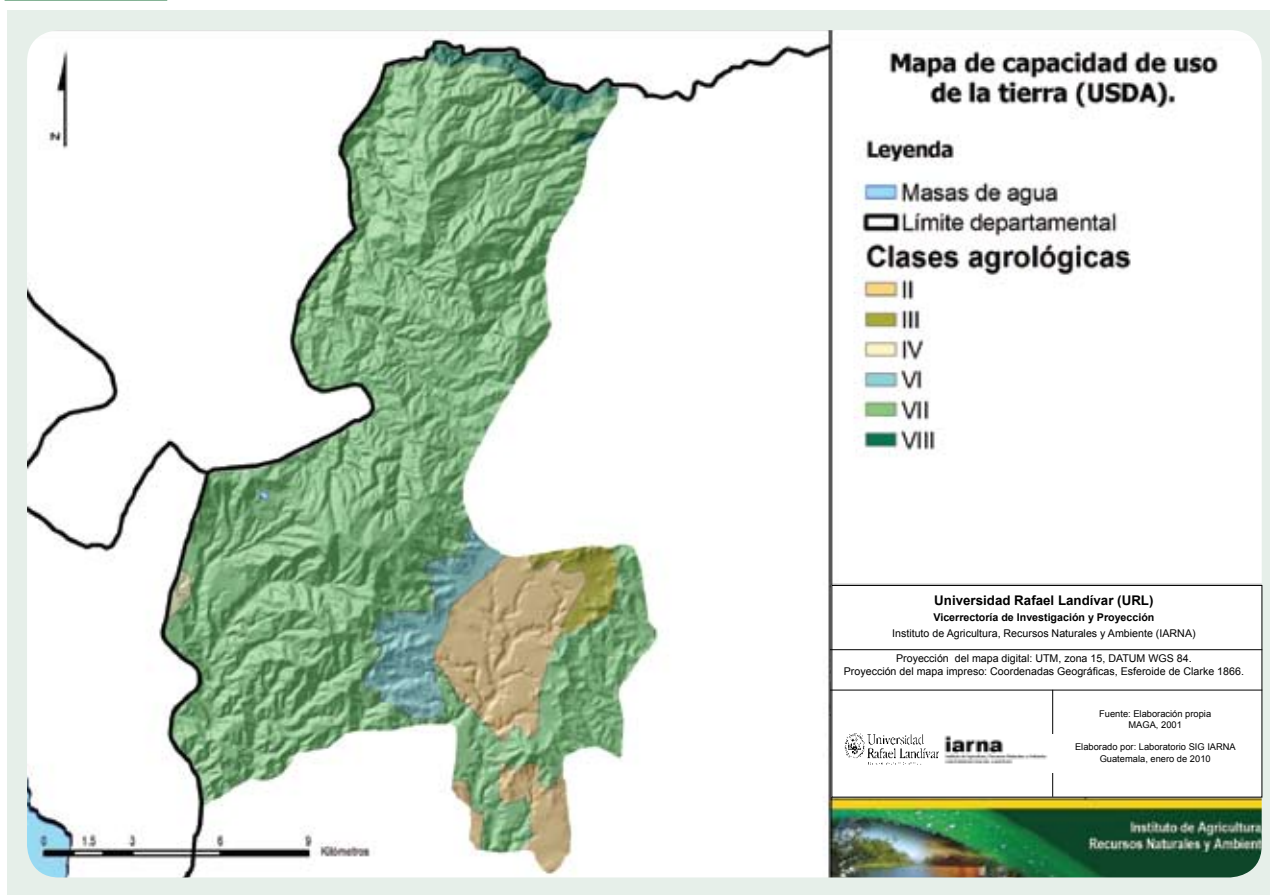
Clase	Descripción	Área (ha)	%
II	Suelos con pocas o ninguna limitación para cultivos.	2,530.84	10.21
III	Suelos con limitaciones fuertes, que reducen la selección de plantas, requieren de prácticas de conservación especiales.	471.96	1.90
IV	Suelos con limitantes muy fuertes que restringen la selección de plantas, requieren de prácticas de conservación de suelos muy cuidadosas.	78.64	0.32
VI	Suelos con fuertes limitaciones que los hacen inadecuados para la siembra y limitan su uso para pastos o bosque.	1,127.16	4.55
VII	Suelos que tienen limitaciones muy fuertes que los hacen inadecuados para la agricultura, siendo su mayor parte apta sólo para bosques.	20,098.28	81.07
VIII	Suelos y formas terrestres que tienen limitaciones que excluyen su uso para la producción de plantas y los restringen a zonas recreativas o protección de cuencas, abastecimiento de agua y manejo de vida silvestre.	484.32	1.95
Total		24,791.20	100.00

Fuente: MAGA, 2002.



Mapa 7

Capacidad de uso de la tierra (sistema USDA), Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

El 32% de los suelos de Tecpán está siendo sobre utilizado, es decir, se están realizando actividades agrícolas en áreas con uso preferentemente forestal, por lo que de no implementar las medidas necesarias para protegerlos y conservarlos, es muy probable que su deterioro continúe. Sin embargo,

el 60.83% de sus suelos están siendo utilizados adecuadamente, pues corresponden a áreas de las cabeceras de cuencas de los ríos Madre Vieja, Coyolate y Motagua (ver en el Cuadro 5, las áreas y porcentaje del uso del suelo, y la distribución espacial en el Mapa 8).

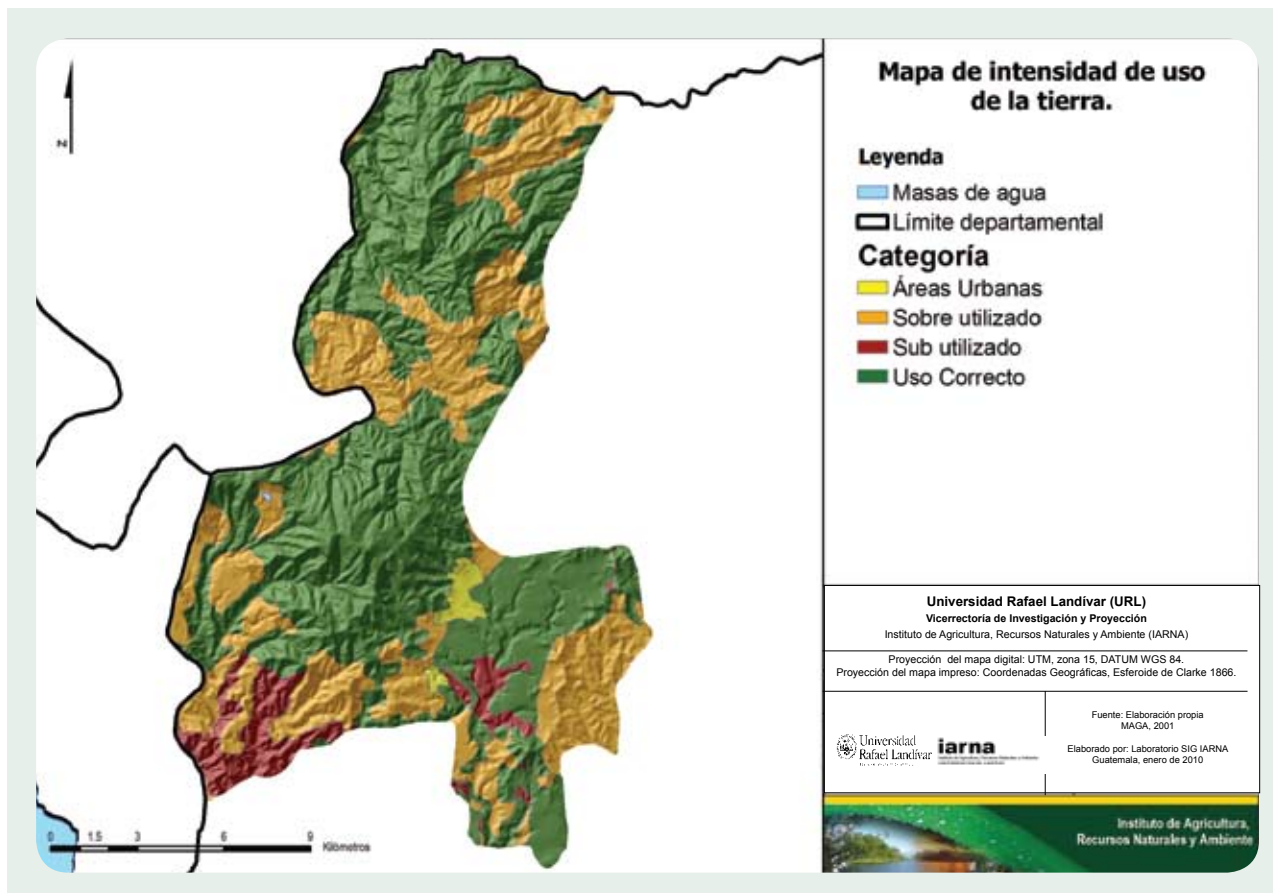
Cuadro 5 Intensidad del uso del suelo por áreas y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango

Categoría	Area (ha)	%
Áreas urbanas	279.01	1.13
Sobre utilizado	7,999.73	32.27
Sub utilizado	1,430.84	5.77
Uso correcto	15,081.63	60.83
Total	24,791.21	100.00

Fuente: MAGA, 2002.

Mapa 8

Intensidad de uso de la tierra, Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

3 Características socioeconómicas

3.1 Uso, acceso y tenencia de la tierra

a. Uso de la tierra

El uso de la tierra se caracteriza por contener cultivos de ciclo anual (27%), realizados en su mayoría durante la estación lluviosa. Sus com-

ponentes principales son los granos básicos de maíz y frijol (19%) y hortalizas (8%). Los arbustos o matorrales constituyen un 28% y los bosques naturales un 43% (32% de bosque mixto y 12% de bosque de coníferas). Ver distribución por categoría de uso en el Cuadro 6.

Cuadro 6 Uso de la tierra y cobertura vegetal, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2002		
Leyenda	Área (ha)	Área (%)
1 Infraestructura	145.07	0.54
1.1 Construcciones		
1.1.1 Centros poblados	145.07	0.54
2 Agricultura	7,416.06	27.97
2.1 Agricultura anual		
2.1.1 Granos básicos	4,943.31	18.64
2.1.4 Mosaico de cultivos	106.76	0.40
2.2 Agricultura perenne		
2.2.1 Café	48.94	0.18
2.2.10 Aguacate	24.00	0.09
2.2.14 Frutales deciduos	17.06	0.06
2.4 Huertos - viveros y hortalizas		
2.4.3 Hortaliza-ornamental	2,250.23	8.48
2.5 Pastos mejorados		
2.5.1 Pastos cultivados	25.75	0.09
3 Arbustos-matorrales	7,386.76	27.86
3.1 Pastos naturales y arbustos		
3.1.1 Pastos naturales y/o yerbazales	4,335.82	16.35
3.1.2 Arbustos - matorrales	3,050.94	11.51
4 Bosque natural	11,544.73	43.55
4.1 Bosque latifoliado	70.51	0.26
4.2 Bosque conífero	3,106.62	11.72
4.3 Bosque mixto	8,367.60	31.56
5 Cuerpos de agua	13.44	0.05
5.1 Río	12.31	0.04
5.2 Lago - laguna	1.13	0.01
Total Tecpán Guatemala	26,506.06	100.000

Fuente: MAGA, 2002.

b. Acceso y tenencia de la tierra

En cuanto al acceso y tenencia de la tierra, el Sistema de Información Ambiental del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL), reporta un índice de presión³ igual a 0.204, lo cual indica que las tierras del municipio estarán sujetas a mayor presión de uso. Otro indicador es el Coeficiente de Gini, que mide el grado de desigualdad en el acceso al recurso tierra, que para el municipio es de 0.619.

3.2 Actividades económicas

El municipio de Tecpán Guatemala basa su producción en la agricultura, siendo su principal actividad el cultivo de hortalizas, tales como arveja, brócoli, lechuga y papa (40%); cereales como maíz blanco, maíz amarillo y frijol (19%) y frutales como fresa, melocotón y durazno (21%) (INE, 2003). Un detalle acerca del valor de la producción de los cultivos más importantes del municipio se presenta en el Cuadro 7.

La producción pecuaria que se reporta para el municipio no es muy significativa, y sólo 83 de

las fincas censales reportan una actividad de tipo pecuario (INE, 2003).

En el aspecto forestal, el municipio posee una cobertura del 54%, lo que representa alta potencialidad para la producción de bienes y servicios del bosque, ubicándose dentro de su jurisdicción el nacimiento de importantes ríos, tales como el Xayá y Pixcayá, que abastecen de agua a la ciudad de Guatemala.

Con un alto potencial para la diversificación de la producción se encuentran los productos industriales que se fabrican de hierro, plata y hojalata. También la producción de artesanías, mediante la elaboración de tejidos típicos, muy conocidos en la región. Además, la elaboración de muebles e instrumentos musicales de madera, la cerería, los productos de cuero, la teja y el ladrillo de barro (Segeplan, 2003).

Otro sector con potencial de desarrollo es el turismo, a través de la promoción de centros arqueológicos como Iximché, Colecciones, Chirijuyú, La Giralda, Los Cerritos, Santa Teresa y el Parque Regional Municipal Montañas de Tecpán (Segeplan, 2003).

Cuadro 7

Detalle de la producción agrícola en el año 2003, Tecpán Guatemala, Chimaltenango

Cultivo	Valor de producción estimado (Q.)	%
Arveja	1,917,000.00	3
Brócoli	9,813,464.86	13
Lechuga	15,346,205.00	20
Papa	3,226,400.00	4
Maíz amarillo	2,013,120.00	3
Maíz blanco	9,393,600.00	12
Frijol negro	3,249,000.00	4
Durazno y melocotón	3,955,200.00	5
Fresa	12,010,600.00	16

Fuente: INE, 2003.

³ Indicador que mide la proporción del área de fincas menores de 7 ha en el municipio.

4

Dinámica de la actividad forestal en el municipio dentro de los ámbitos legal e ilegal

El estudio de la dinámica de cobertura forestal en Guatemala 1991-2001 (UVG, Inab, CONAP, 2006), reporta un total de 13,486 ha de bosque para el municipio de Tecpán Guatemala en el 2001, que representan el 54% del área del municipio. Las conformaciones mixtas constituidas por especies de coníferas y de hoja ancha son las más importantes. La regeneración se estimó en 454 ha y la pérdida de bosque en un equivalente a 1,324 ha durante un período de 10 años. Lo anterior refleja una pérdida neta de 81 ha por año para el período de análisis.

El municipio de Tecpán Guatemala posee un alto potencial para el aprovechamiento de sus bosques. La municipalidad cuenta con una Oficina Forestal Municipal (OFM) que coordina con el Inab las gestiones de aprovechamiento de sus

recursos forestales. El municipio posee un astillero cuya extensión es de 1,423 ha, con áreas en buen estado de conservación bajo la categoría de manejo de parque regional municipal (según Resolución No. ALC/019-2000 del CONAP), por su importancia estratégica para la generación de bienes y servicios ambientales del bosque. Dentro de sus límites se encuentra el monumento cultural Iximché, con una extensión de bosque de 9 ha y una parte del área de usos múltiples del Lago de Atitlán (1,104 ha).

El municipio está constituido por tres cuencas hidrográficas, siendo la cuenca del río Motagua la de mayor importancia por su extensión, que reporta un 62% de su cobertura con bosque (ver Cuadro 8 y Mapa 9).

Cuadro 8

Distribución de la cobertura forestal por áreas protegidas y cuencas hidrográficas, año 2001, Tecpán Guatemala, Chimaltenango

Áreas protegidas	Bosque	No bosque	Regeneración	Pérdida	Otros
Astillero Municipal de Tecpán	1,423.26	46.89	13.32	36.90	126.27
AUM* Cuenca del Lago de Atitlán	1,104.12	1,283.58	60.12	167.76	42.75
Monumento Cultural Iximché	9.00	1.62	0.00	0.00	0.00
Total áreas protegidas	2,536.38	1,332.09	73.44	204.66	169.02
Fuera de áreas protegidas	10,949.94	6,880.05	380.70	1,119.87	1,147.05
Total municipal	13,486.32	8,212.14	454.14	1,324.53	1,316.07
Cuencas					
Río Madre Vieja	3,950.19	2,640.06	123.84	475.56	300.06
Río Coyolate	1,502.73	2,544.21	67.14	138.06	173.79
Río Motagua	8,033.40	3,027.87	263.16	710.91	842.22
Total municipal	13,486.32	8,212.14	454.14	1,324.53	1,316.07

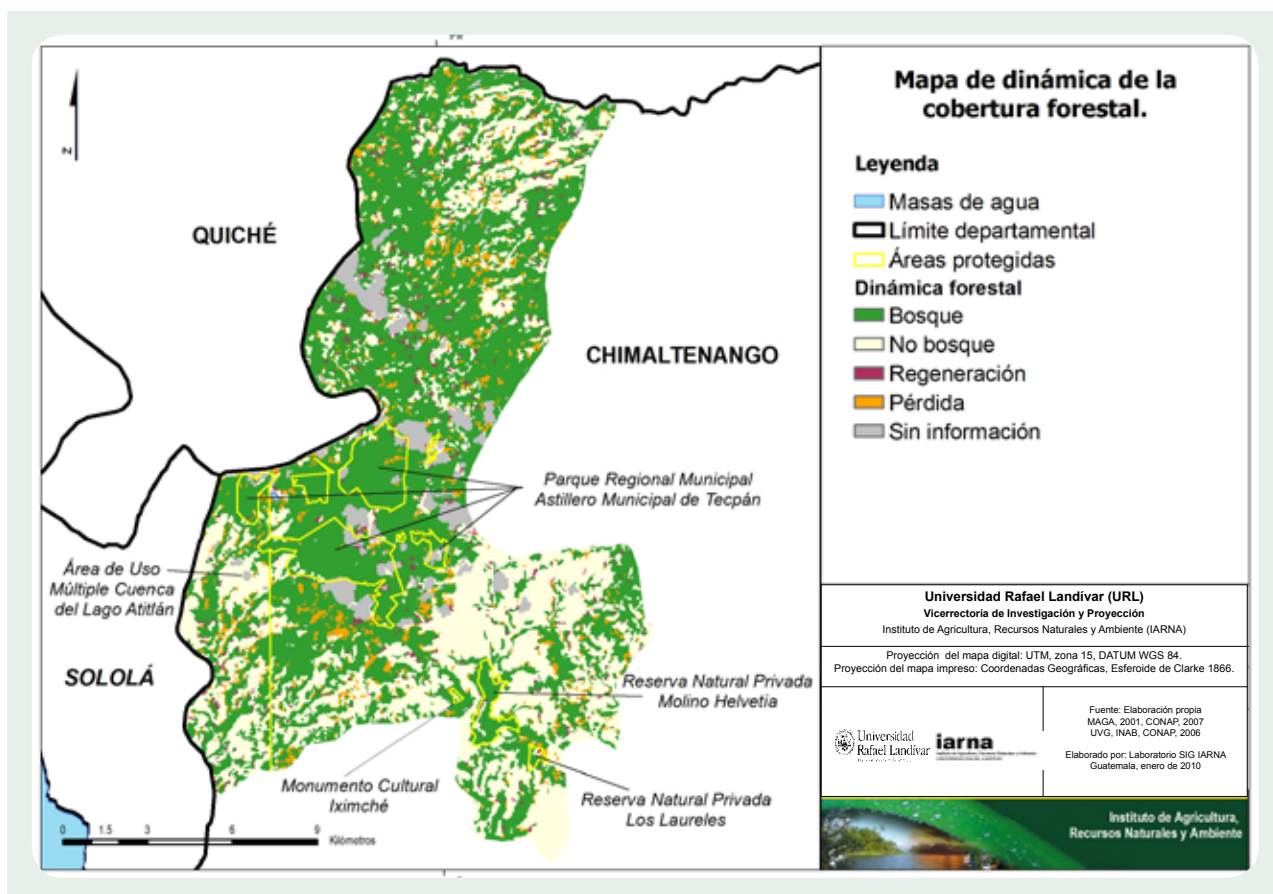
* Área de usos múltiples

Fuente: UVG, Inab y CONAP, 2006.



Mapa 9

Cobertura forestal del municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

4.1 La administración de los recursos forestales

La administración forestal del municipio está bajo la responsabilidad de varias instituciones de gobierno; el Inab, que administra los recursos forestales fuera de áreas protegidas; el CONAP que dicta las normas de manejo dentro de las áreas protegidas; y la municipalidad de Tecpán Guatemala, que autoriza aprovechamientos dentro de los límites urbanos.

Además, se encuentra la Oficina Forestal Municipal (OFM) de Tecpán Guatemala, que funciona desde hace ocho años y que cuenta con un técnico forestal, auxiliado por más de 15 trabajadores

distribuidos entre guardabosques, viveristas y reforestadores. Sin embargo, esto no es suficiente para cubrir con la demanda de servicios, que sobrepasa la capacidad institucional.

a. Aprovechamiento de madera en la región

Las estadísticas del Inab indican que para el período 1997-2005, se autorizó un total de 245 planes de manejo, en un área de 4,857 ha de bosque, con un área de producción de 1,363 ha. El total del volumen autorizado alcanzó 148,754 m³, lo cual generó un compromiso de reforestación de 613 ha (ver volúmenes autorizados, áreas sujetas a manejo, de aprovechamiento y compromisos de reposición por año, en el Cuadro 9).

Las estadísticas disponibles en el Inab sobre aprovechamientos exentos de licencia (provenientes de plantaciones, desombres o consumos familiares) para el período 2003-2005, reportan un total de 123 autorizaciones, con una producción de madera de 3,397 m³, distribuidos en 1,020 m³ en troza, 2,238 m³ de leña y 138 m³ de otros productos (ver Cuadro 10).

La municipalidad autorizó un total de 50 consumos familiares, con un volumen total de 339.52

m³, distribuidos en 168.50 m³ para leña y 171.02 m³ para madera de construcción rural.

El CONAP autorizó una licencia de saneamiento en el sitio arqueológico de Iximché, que para el 2005 reportó una extracción de 192 m³, distribuidos en 124 m³ de leña y 68 m³ de troza.



Cuadro 9

Autorizaciones de aprovechamientos forestales, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 1997-2005

Año	Planes de manejo aprobados/año	Área total de la finca (ha)	Área con bosque (ha)	Área de producción (ha)	Área de protección (ha)	Volumen total en área de producción (m³)	Área de aprovechamiento (ha)	Troza (m³)	Leña (m³)	Volumen total (m³)	Área de reforestación/ Manejo de regeneración (ha)
1997	25	741.99	437.87	399.30	140.85	9,604.58	147.45	-	-	7,839.76	62.74
1998	23	341.40	146.02	61.07	16.81	10,221.98	129.40	-	-	5,889.78	41.19
1999	18	613.99	294.91	84.03	158.40	8,774.40	84.03	-	-	8,773.40	21.77
2000	23	521.17	354.19	122.06	57.39	28,215.00	70.62	-	-	14,019.00	57.60
2001	27	742.72	501.88	277.06	224.34	59,112.85	82.55	-	-	18,870.62	55.49
2002	30	1,010.51	758.36	440.17	294.15	85,156.44	95.50	-	-	22,184.00	90.64
2003	60	1,888.98	1,581.06	1,021.91	364.98	118,550.89	509.58	-	-	40,921.23	163.75
2004	18	700.44	467.93	465.11	38.93	37,847.76	108.39	6,938.00	7,134.00	14,254.00	60.49
2005	21	357.84	315.42	157.14	126.92	13,772.20	115.21	6,929.20	9,073.00	16,002.20	59.69
Total	245	6,919.04	4,857.64	3,027.85	1,422.77	371,256.10	1,342.73	-	-	148,753.99	613.36

Fuente: Inab, 2006c.

Cuadro 10

Aprovechamientos forestales exentos, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, período 2003-2005

Año	No.	Troza (m³)	Leña (m³)	Otro	Volumen total (m³)
2003	29	212.78	1,178.89	15.86	1,502.67
2004	57	661.42	898.22	11.17	1,570.81
2005	37	146.30	161.64	111.00	323.80
Total	123	1,020.50	2,238.75	138.03	3,397.28

Fuente: Inab, 2006c.

b. Movimiento de madera dentro del municipio

El flujo de madera que se cosecha y aprovecha dentro del municipio, se obtuvo de una revisión de las notas de envío⁴ autorizadas por el Inab, de lo que se infiere que sólo alrededor de un 15% se consume en los centros de procesamiento que operan en Tecpán Guatemala. Asimismo, del total cosechado, un 83% se consume en los

aserraderos ubicados en el departamento de Chimaltenango.

En relación con la leña, sólo un 1.6% de los documentos de transporte consigna como destino de mercado el municipio, un 12% consigna a Guatemala y el 68% no consigna el destino final del producto (ver Cuadro 11).

Cuadro 11 Destino de la madera reportado en notas de envío del Inab, para aprovechamientos forestales, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2006

Departamento	Municipio	Troza	Leña	Carbón
Chimaltenango	Chimaltenango	200	-	-
	El Tejar	-	48	-
	Patizicía	120	-	-
	San Juan Comalapa	820	-	-
	Santa Apolonia	313	40	-
	Tecpán Guatemala	309	31	-
	Zaragoza	20	-	-
	<i>Sub total</i>		1,782	119
Sololá	Sololá	-	207	-
	San Antonio Palopó	-	12	-
	<i>Sub total</i>		-	219
Escuintla	Tiquisate	-	-	57
Guatemala	Guatemala	49	250	-
Mercado libre		81	663	-
Sacatepéquez	Sumpango	-	36	-
Varios	Varios	230	648	36
Total		2,142	1,935	93

Fuente: Inab, 2006b.

En relación con lo autorizado por parte del CONAP, los datos cambian sustancialmente, puesto que el 35% se consume localmente, y

el resto se consume en el mismo departamento de Chimaltenango y en la ciudad de Guatemala (ver Cuadro 12.)

⁴ Se revisó un 20% de las notas de envío del año 2005, por ser éstas las únicas reportadas al Inab, para ese periodo.

Cuadro 12

Destino de la madera reportado en las guías de transporte del CONAP, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2005

Destino	Leña	Troza	Total	%
Tecpán Guatemala	-	68	68	35.42
Patzún	28	-	28	14.58
El Tejar	14	-	14	7.29
Patzicía	14	-	14	7.29
Guatemala	68	-	68	35.42
Total	124	68	192	100

Fuente: Municipalidad de Tecpán Guatemala, 2005b.

c. Madera procesada en los aserraderos

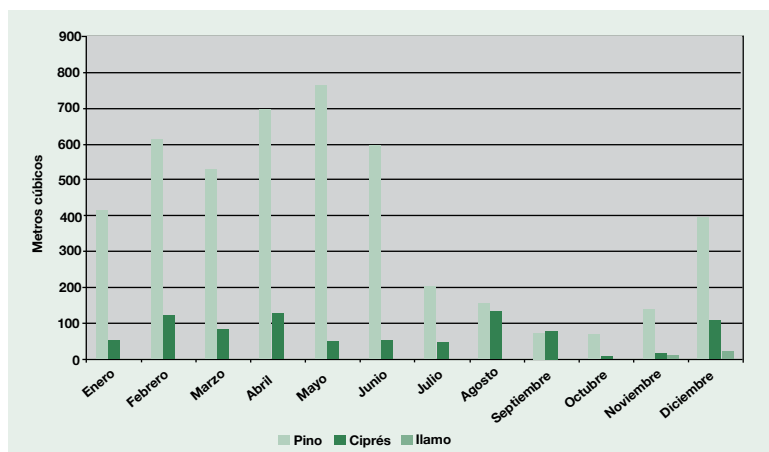
Para la estimación de la madera que se procesa en los aserraderos del municipio, se consultaron los reportes mensuales sobre ingreso de madera en troza y egreso de madera elaborada, que se emiten a la oficina sub-regional del Inab en Chimaltenango.⁵ El ingreso de madera en troza (Figura 1) se estimó en 5,541.34 m³ durante el

2005. De acuerdo con las especies que se procesan, un 84% corresponde al género *Pinus*, 15% a *Cupressus* y 1% a *Alnus*.

En cuanto al movimiento de la madera, éste es mayor durante el período de diciembre a julio, época en la que se acopia la mayor cantidad de productos en el aserradero.

Figura 1

Ingreso y egreso de madera en trece aserraderos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2005



Fuente: Inab, 2005.

⁵ De los 16 aserraderos que aparecen activos en Tecpán Guatemala, se tuvo acceso a 12 expedientes.

d. Ingresos generados por la actividad forestal (ver una distribución por actividad en el Cuadro 13), para 2005.

Los ingresos generados por la actividad forestal provienen de las gestiones de aprovechamiento mediante licencias municipales, incentivos de reforestación, pago de servicios ambientales e ingresos varios y reportaron un total de Q.538,815.00

De los ingresos percibidos, destacan los montos transferidos por el Programa Piloto de Apoyos Forestales Directos del PARPA/MAGA, para el desarrollo de actividades de protección del Parque Regional Municipal Montañas de Tecpán.

Cuadro 13 Ingresos monetarios de la Oficina Forestal Municipal de Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2005

Actividad	Monto (Q.)	Descripción
Autorización de licencias municipales	7,730.00	Gestiones realizadas por usuarios a la OFM
Programa de Incentivos Forestales (Pinfor)	29,500.00	Incentivo por reforestaciones realizadas en el astillero municipal
Transferencia del Inab a la municipalidad (impuesto de valor de la madera en pie)	49,500.00	Proveniente de licencias autorizadas en el municipio
Impuesto de uso de agua del astillero municipal a comunidades no pertenecientes al municipio de Tecpán para gastos de reforestación	38,935.00	Por pago de usuarios de agua del astillero municipal
PPAFD (PARPA/MAGA, Proyecto de Protección del astillero municipal)	408,150.00	Gestión realizada para proyectos de protección del astillero municipal de Tecpán Guatemala
Otros ingresos	5,000.00	Ingresos varios
Total	538,815.00	

Fuente: Municipalidad de Tecpán Guatemala, 2005b.

e. Flujo de leña

La demanda de leña para el municipio de Tecpán Guatemala, se considera entre 110,992 a 140,992 m³ por año para los hogares, y unos 1,524 m³ de leña para la pequeña industria.

gobierno o por compromisos derivados de un aprovechamiento forestal.

A través del Pinfor, administrado por el Inab, se reportan 32 proyectos de reforestación, que han incorporado 182 ha durante los últimos seis años.

f. Recuperación de áreas mediante reforestación

La recuperación de bosques se puede dar a través de reforestaciones voluntarias, incentivos de

Asimismo, se ha incentivado la protección de 65.16 ha (ver Cuadro 14). Por compromisos de reforestación, derivados de los aprovechamientos forestales, se reportan 349 ha durante el período comprendido de 2002 a 2005.



Cuadro 14

Proyectos de reforestación con financiamiento del Pinfor, Tecpán Guatemala, Chimaltenango 2005

Proyecto	Subtotal	Total
Establecimiento	19.9	
Mantenimiento 1	40.38	
Mantenimiento 2	42.28	
Mantenimiento 3	29.32	
Mantenimiento 4	26.9	
Mantenimiento 5	23.2	
<i>Subtotal</i>	181.98	
Manejo Protección 4		65.16

Fuente: Inab, 2006a.

4.2

La tala ilícita en el aprovechamiento de la madera

La problemática del aprovechamiento de la madera está íntimamente vinculada con la tala ilícita, que puede provenir, tanto de aprovechamientos autorizados como de no autorizados, y se vincula en forma directa con el trasiego de la madera del lugar de corta al centro de transformación.

Las estimaciones de la tala ilícita pueden obtenerse de diversas formas: i) auditorías de ingresos y egresos en la industria forestal; ii) cambio de cobertura; y iii) estimación de los flujos físicos del stock en forma anual, para lo cual establecen un balance entre la oferta y la demanda. Se considera la demanda como el consumo nacional + las exportaciones (registradas y clandestinas) y el suministro oficial + las importaciones (registradas + clandestinas); concepto que es aplicable para las estimaciones en el ámbito local.⁶

Otra forma de calcular la tala ilícita puede ser por medio del movimiento de madera derivado de la tala ilegal en una región, o de las denuncias ante los juzgados de paz jurisdiccionales; para el presente caso, las denuncias recibidas dentro del período analizado son de 5 faltas y 4 delitos.⁷

a. Tala ilícita documentada

La tala ilícita documentada se obtuvo a través de los peritajes solicitados al Inab por parte del Ministerio Público, que constituyen un medio de prueba dentro de los procesos realizados a los infractores de la Ley Forestal, que se llevan en los juzgados jurisdiccionales del Organismo Judicial. Los informes revisados estiman 1.18 ha de daños incurridos por aprovechamientos ilícito durante el 2005, lo cual no refleja la magnitud del problema de la tala ilícita en la región (ver Cuadro 15).

⁶ Esta forma de estimación se desarrolla en el estudio de impactos económicos de la tala ilícita.

⁷ Entrevista personal a Juez de Paz de Tecpán Guatemala, el 27 de junio de 2006.

Cuadro 15

Peritajes de daños provocados por la tala ilícita, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2005

Localidades	Área (ha)	Volumen m ³		Estimación de pérdidas (Q.)		
		Troza	Leña	Troza	Leña	Área
La Giralda, Chibarrabal, Xepaniil, Cuz de Santiago, Panabajal, Xepac, Chirijuyu, Chichavac.	1.18	122.98	117.06	15,476.34	1,990.02	12,267.30

Fuente: Inab, 2005c.

b. Estimación de pérdida de cobertura a través de un análisis de Sistemas de Información Geográfica (SIG)

El análisis se realizó con base en el estudio “Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996 y 2001 y Mapa de cobertura forestal 2001” realizado por UVG, Inab, CONAP (2006); y la base de datos de los planes de manejo forestal autorizados por el Inab durante el período de 1997 a 2001. Las consideraciones fueron las siguientes:

- Se obtuvo la base de datos de los planes de manejo forestal autorizados por el Inab durante el período de 1997 a 2001, para el municipio.
- Con la información de los documentos de dichos planes de manejo, se procedió a realizar la ubicación geográfica en hojas cartográficas a escala 1:50,000 impresas previamente en el IARNA-URL.
- Ya en la sede del IARNA-URL, con el apoyo de la unidad de SIG, se trasladó la información de ubicación geográfica de los planes de manejo de las hojas cartográficas impresas a las hojas cartográficas electrónicas. Se supone que la ubicación es el punto central del área bajo manejo.
- Los puntos de ubicación geográfica se sobrepusieron en el mapa de dinámica de la cobertura forestal realizado por la UVG, el

Inab, CONAP (2006). Las categorías que presenta dicho mapa, y sobre las cuales podrían caer los diferentes puntos de ubicación de los planes de manejo son:

- Bosque: significa que en 1991 existía bosque y éste se mantuvo hasta 2001.
- No bosque: significa que en 1991 no existía bosque y esta situación se mantuvo hasta 2001.
- Pérdida: significa que en 1991 existía bosque y éste, en 2001, había desaparecido.
- Regeneración: significa que en 1991 no existía bosque y en 2001 poseía una cobertura forestal producto de la regeneración.
- Sin información: por alguna razón (presencia de nubes en las imágenes de satélite utilizadas u otras) no fue posible determinar su categoría.
- Por la dificultad de ubicar el polígono real del área de los planes de manejo, se supuso la existencia de un área circular equivalente. Esta figura circular se generó para cada punto sobre el mapa de dinámica de cobertura forestal, y posteriormente se procedió a calcular el área para cada una de las categorías descritas en el párrafo anterior.
- Tomando los datos de los planes de manejo que se logró ubicar, como representativos del total de planes autorizados durante el período, se extrapolaron los datos de cada categoría de dinámica de cobertura, para obtener el total general.



- Para tener una idea de la tala ilegal, en términos de área, se asumió el resultado de la extrapolación de los planes de manejo como tala legal o controlada en la categoría de pérdida (Cuadro 16). Esta tala legal

se restó del dato total reportado para cada municipio en el estudio de dinámica de la cobertura forestal, obteniendo de esta manera una aproximación a la tala ilegal.

Categoría	Área	
	ha	%
Bosque	94.95	75.30
No bosque	22.68	17.99
Pérdida	2.25	1.78
Regeneración	6.21	4.93
Sin información	0.00	0.00
Total	126.09	100.00

Cuadro 16 Dinámica de cambio de cobertura según categoría, área y porcentaje, Tecpán Guatemala, Chimaltenango (1997-2001)

Fuente: Elaboración propia.

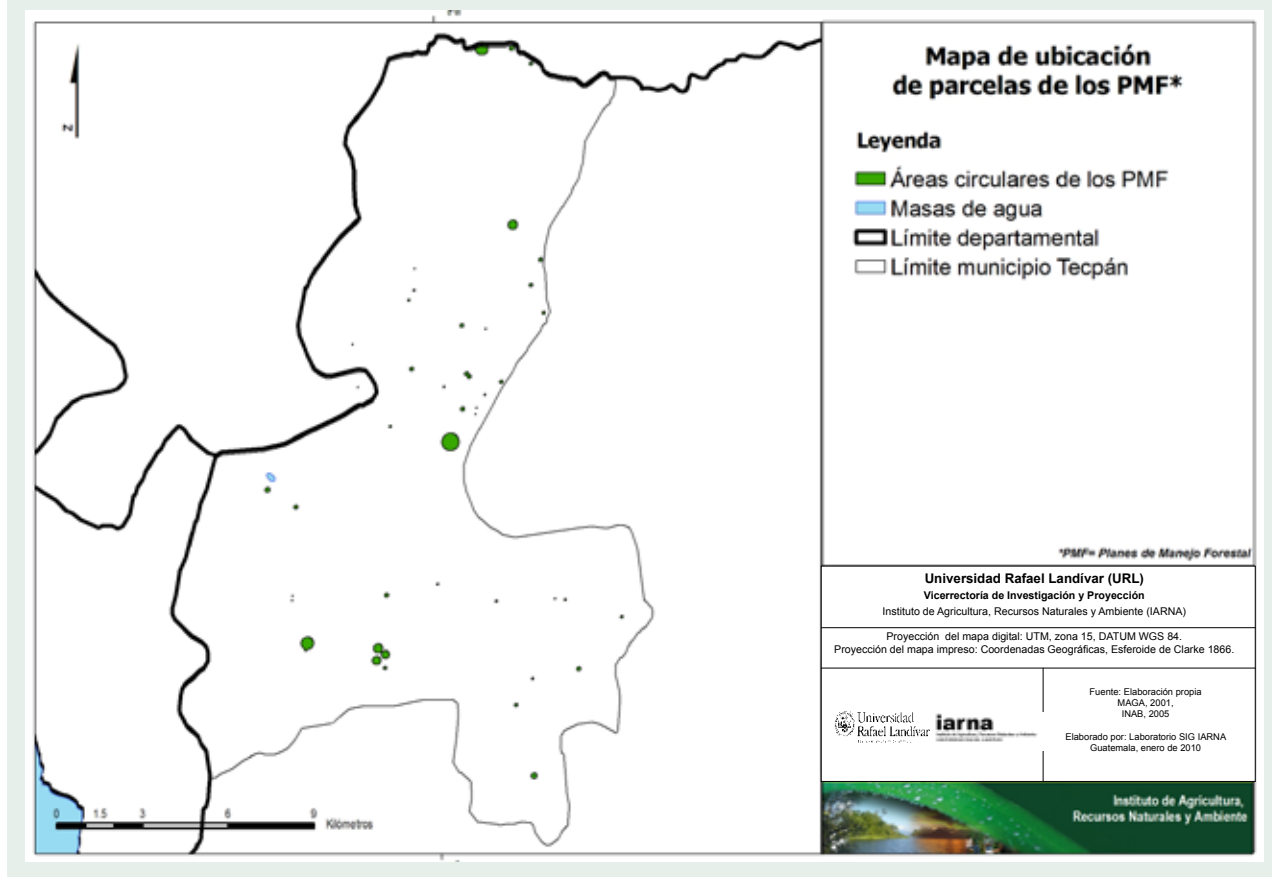
Las 94.95 ha de la categoría de bosque corresponden a aprovechamientos selectivos de árboles, sin llegar a eliminar la cobertura por completo. Las 22.68 ha localizadas en la categoría “no bosque” corresponden a aprovechamientos de árboles dispersos que no representaban la categoría de bosque en 1991. Las 6.21 ha de regeneración corresponden al aprovechamiento de árboles dispersos en un área en regeneración. En el Mapa 10 se muestra la ubicación de las áreas circulares, para cada plan de manejo analizado en Tecpán Guatemala.

Tomando la muestra de planes de manejo que fue posible analizar, como representativa del total de lo autorizado durante el período de 1997 a 2001, se puede distribuir el área y el volumen de acuerdo a cómo aparece en el Cuadro 17. La categoría de pérdida se considera como deforestación o tala controlada que, en este caso, corresponde a 16.84 ha. El estudio de dinámica de la cobertura forestal reporta un área total de pérdida de bosque de 870 hectáreas. Significa, entonces, que 853.16 ha corresponden a tala no controlada, con un volumen equivalente de 154,794.36 m³.



Mapa 10

Ubicación de las áreas circulares equivalentes, para una muestra de planes de manejo forestal autorizados por el Inab de 1997 a 2001, en Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

Cuadro 17

Distribución de área y volumen según la categoría, planes de manejo forestal en Tecpán Guatemala, Chimaltenango (1997-2001)

Categoría	Área (ha)	Volumen (m ³)
Bosque	710.5	128,910.63
No bosque	169.71	30,791.59
Pérdida	16.84	3,055.39
Regeneración	46.47	8,431.35
Sin información	0	0
Total	943.52	171,188.96

Fuente: Elaboración propia.

c. La percepción de los agentes de la cadena en relación con la tala ilícita

Por medio de entrevistas a actores de la cadena productiva de la madera,⁸ se obtuvo percepción sobre ¿cuáles son los procesos y condiciones que llevan a la tala ilícita? y ¿cómo se desarrolla la comercialización de los productos de la tala ilícita?

Como resultado de las entrevistas se evidenció que las opiniones de los entrevistados respecto a la tala ilícita varían dependiendo de su función dentro de la cadena; por lo tanto se procedió a realizar un taller con diferentes actores de la región⁹, con el objetivo de obtener, mediante un ejercicio de reflexión, las percepciones sobre la tala ilícita y como ésta afecta la competitividad del sector.

El taller se realizó en dos fases, la primera consistió en tres exposiciones conceptuales sobre la estrategia del Inab para el control de tala ilícita, los resultados de las supervisiones a la industria forestal ubicada en la Región I y V del Inab, y avances obtenidos del estudio de Cadenas productivas y competitividad del sector forestal, como punto de partida para la discusión. La segunda fase consistió en trabajo de grupos sobre las siguientes preguntas directrices:¹⁰

¿Cuáles son los factores que conlleva la tala ilícita?

¿Cómo se desarrolla la comercialización de los productos de la tala ilícita?

¿Qué condiciones de la tala ilícita inciden en la competitividad del sector forestal?

¿Qué estrategias deberían ponerse en marcha para mejorar el control de la tala ilícita?

¿Cuál es la magnitud de la tala ilícita en comparación con la lícita en los diferentes productos?

Los resultados del taller reflejan que la discusión de la tala ilícita está supeditada a aspectos de gestión relacionados con los costos de transacción y la capacidad del Inab de ser eficiente en prestar servicio, el mercado de la madera (oferta y demanda del producto) y el aprovechamiento del recurso orientado a la extracción y el beneficio inmediato.

En cuanto al comercio de los productos obtenidos por medio de la tala ilegal, éste se vincula con los espacios de temporalidad (hacerlo en horas nocturnas y fines de semana), con la ineficiencia de control en campo y carretera, con falsedad material de los documentos de transporte y con el robo.

De las condiciones que inciden en la competitividad del sector, se mencionó la disminución y deterioro de los recursos forestales, la baja en el precio de la oferta y la poca valoración de otros servicios ambientales generados por los bosques.

Derivado de las condiciones anteriores, se propone que las estrategias a implementar para el control de la tala ilícita, se orienten al fortalecimiento institucional, tanto de las autoridades de administración forestal como de control de transporte; a involucrar a las autoridades locales en la administración de los recursos forestales y a tener mayor incidencia en la aplicación de la justicia ambiental.

La magnitud de la comercialización ilícita es difícil de estimar; sin embargo, se mencionó que es mayor en leña (78%) que en madera (30%).¹¹

⁸ La muestra estuvo conformada por productores privados individuales, la asociación de productores, intermediarios de la madera (gestores de autorizaciones), regentes y centros de transformación.

⁹ Realizado en Chimaltenango con participación de actores de la cadena de la Región I y V.

¹⁰ Al taller asistieron 24 actores del sector forestal vinculados al proceso de gestión de planes de manejo, producción y transformación primaria de bosques.

¹¹ Ver las conclusiones de los grupos de trabajo por cada una de las preguntas directrices en el Anexo 1.



5

Análisis de costos de producción y márgenes de ganancia entre los diferentes agentes de la cadena de la madera

5.1 Metodología

Para el análisis de costo de producción y la estimación de los márgenes de ganancia entre los diferentes agentes de la cadena se realizó una muestra preferencial bajo la metodología que se describe a continuación.

a. Agentes entrevistados

La muestra se conformó por agentes económicos involucrados en el proceso de producción, cosecha, transporte, transformación y comercialización de madera que operan en Tecpán Guatemala, de acuerdo con la distribución siguiente: dos productores, cinco propietarios de aserraderos, cinco regentes forestales, dos intermediarios de la madera, un operador de motosierra y una propietaria de expendio de leña.

b. Recopilación de información de campo

Se realizó por medio de boletas pre-estructuradas con el objetivo de establecer:

- i) Costos de manejo de bosque natural para especies de coníferas y especies asociadas.
- ii) Establecimiento y manejo de plantaciones para coníferas.
- iii) Valor de la madera en pie.

c. Tabulación de información de campo

Con la información obtenida se procedió a su ordenamiento, tabulación y procesamiento en hojas electrónicas de *Microsoft Excel*®, haciendo una integración de costos para cada una de las etapas de producción y entre cada uno de los agentes de la cadena.

5.2 Integración de costos de producción

Se realizó una integración para la estimación de los costos de producción de la manera siguiente:

Costos de gestión: necesarios para la obtención de la autorización del plan de manejo e inventario forestal, así como los gastos de la emisión de la licencia de corta y las garantías de la reposición de la masa boscosa.

Costos de extracción: comprende las actividades de corte, apeo y ubicación de producto en bacadilla y su transporte al centro de transformación.

Costos de transformación: los que conllevan la transformación de la troza a tabla.

Costos de reposición: que considera las labores silviculturales, para obtener un nuevo turno de rotación del bosque.

Los valores obtenidos mediante entrevistas con los diferentes agentes de la cadena, presentaron una variación en cuanto a la eficiencia de trabajo o asignación de tareas; por lo que se procedió a realizar el análisis de acuerdo con tres escenarios, correspondiendo el escenario de costo medio al valor obtenido de las encuestas. En tanto que el costo bajo y alto corresponden a la variabilidad mostrada en la encuesta (asignados por juicio de experto).

5.3 Determinación de valor agregado

Para la estimación de los costos se integraron los datos de los costos de producción y se agruparon según la participación de los agentes de la cadena, de la siguiente manera:

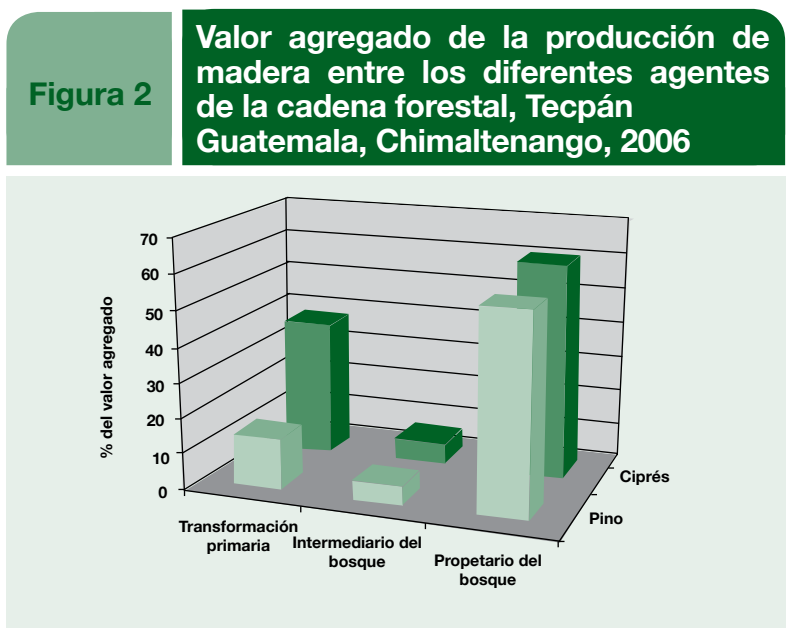


- Propietarios del bosque.
- Intermediarios del bosque.
- Industria forestal.

Todos los valores fueron estandarizados a un metro cúbico y se realizaron estimaciones por especie y tipo de producto que se comercializa en la región.

Los datos obtenidos de la muestra indican que el mayor valor agregado es para el propietario del bosque y la industria de transformación primaria, y no así para el intermediario del bosque, quien obtiene poco margen de ganancia¹² (Ver Figura 2).

La leña refleja buen margen de intermediación, debido a que los costos de producción y transacción se consideran bajos y prácticamente son cubiertos por la gestión de una licencia para madera. A pesar de los márgenes favorables, el comercio de la leña no es de interés para quien la trabaja, lo cual propicia la participación de otro agente especializado (leñatero), que tiene vinculación con el proceso de extracción y comercialización. El análisis de costos indica que los depósitos obtienen los mayores márgenes de ganancia, debido a mejores precios en el mercado detallista¹³ (Ver Figura 3).



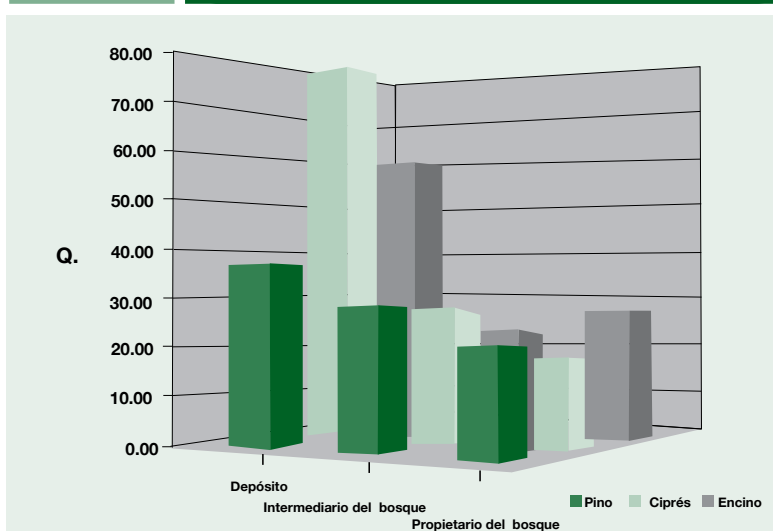
Fuente: Elaboración propia.

¹² Ver cuadros de estimaciones de costos en Anexo 2.

¹³ Ver cuadros de estimaciones de costos en Anexo 3.

Figura 3

Márgenes de ganancia de la producción de leña entre los diferentes agentes de la cadena, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2006



Fuente: Elaboración propia.

5.4

Participación de los diferentes actores dentro de la estructura de los costos de producción

Para determinar la participación de los diferentes actores dentro de la estructura de costos de producción se estimaron los costos para un ciclo

de corta, lo cual incluyó desde la gestión para la obtención de una licencia hasta la reposición del bosque para un nuevo turno de rotación de la especie. Los diferentes rubros considerados se presentan en el Cuadro 18.

Cuadro 18

Estructura de costos de producción, aprovechamiento e industrialización de una hectárea de bosque, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2006

Resumen	Q.
Habilitación de caminos	12,500.00
Costos de corta	7,340.88
Costos de arrastre	17,095.68
<i>Costos de extracción (subtotal)</i>	<i>36,936.56</i>
Costos de gestión	9,249.00
Costos de reposición	24,826.00
Costos de transporte de madera	28,926.35
Costos de aserrío	68,596.23
Costos de extracción de leña	2,867.20
Jalete de leña	1,541.12
Costos de transporte de leña	4,436.53
Total de costo/ha	177,378.99

Fuente: Elaboración propia.



Definida la estructura de los costos de producción se procedió a su clasificación, según los criterios siguientes:

Servicios profesionales: comprende los servicios técnicos dentro del proceso de producción.

Mano de obra no calificada: la contratada para las actividades que no requieren ningún tipo de preparación.

Otros: en este rubro se acumularon los valores que tienen relación con los servicios financieros, las tasas administrativas, plantas, insumos agrícolas y herramientas.

Combustible y lubricantes: gasto de combustible y lubricantes.

Depreciación: de la maquinaria y equipo que se utiliza en los procesos de producción.

Mantenimiento de equipo: de motosierras y medios de transporte.

Electricidad: utilizada en la industria de aserrío.

Ganancia: beneficio que obtiene cada uno de los agentes de la cadena.

En cuanto a costos de producción, el rubro de mayor incidencia es la mano de obra no calificada (39%), seguida de los lubricantes (18%).

En cuanto al tipo de bienes, los no comercializados se afectan en 65% y los comercializados, en un 35%. Esto representa que las variaciones, tanto en la mano de obra como en los insumos y bienes importados, tienen efectos significativos en el valor de la madera (ver Cuadro 19).



Cuadro 19 Participación de rubros dentro de la estructura de costos de la producción de madera y leña, Tecpán Guatemala, Chimaltenango, 2006

Rubro de costo	Participación en %									
	MOC*	MONC**	Otros***	Lubricantes	Depreciación	Mantenimiento	Electricidad	Administración	Ganancia	
Costos de gestión	3.37	-	1.84	-	-	-	-	-	-	-
Costos de reposición	1.69	9.55	2.75	-	-	-	-	-	-	-
Costos de extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Habilitación de caminos	-	0.79	-	4.26	-	-	-	2.00	-	-
Tala y labrado	-	1.12	-	1.03	0.28	-	-	-	-	1.71
Extracción	-	2.57	-	-	-	-	-	-	-	7.07
Transporte	-	2.49	-	8.57	-	-	5.25	-	-	-
Aserrado	-	21.16	-	3.08	5.45	-	2.55	6.43	-	-
Leña	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tala y labrado	-	0.38	-	0.24	0.10	-	-	-	-	-
Extracción	-	0.87	-	-	-	-	-	-	-	0.90
Transporte	-	0.55	-	1.10	-	-	0.85	-	-	-
Factor	5.06	39.48	4.59	18.28	5.83	6.10	2.55	8.43	9.68	9.68

Fuente: Elaboración propia.

Bienes no comercializados: 65.38%
 Bienes comercializados: 34.62%

*MOC: Mano de obra calificada

**MONC: Mano de obra no calificada

***Otros incluye: Impuestos y tasas administrativas, plantas, insumos, herramientas y maquinaria pesada.

6

Conclusiones finales sobre la caracterización forestal del municipio de Tecpán Guatemala

El municipio de Tecpán Guatemala posee un alto potencial para el aprovechamiento de sus bosques, con una ubicación geográfica estratégica para generar bienes y servicios ambientales y colocarlos en el mercado de la ciudad de Guatemala.

En cuanto a la actividad de manejo forestal, las estadísticas del Inab indican que para el período 1997-2005, se autorizó un total de 245 planes de manejo en un área de 4,857 ha de bosque, con un área de producción de 1,363 ha. El total de volumen autorizado alcanzó 148,753 m³.

La demanda de leña para el municipio se considera entre 110,992 m³ a 140,992 m³ por año para los hogares y unos 1,524 m³ de leña para la pequeña industria.

La Oficina Forestal Municipal (OFM) es la encargada de gestionar los requerimientos de aprovechamiento forestal, tanto para la municipalidad, como para el Inab.

La industria de aserrío en el municipio cuenta con 14 aserraderos activos, por lo que se considera como un centro importante para la transformación primaria en troza, a pesar de que sólo un

14% de la cosecha se procesa en el municipio. Existe poca evidencia de la tala ilícita documentada, en virtud de que la población no tiene una cultura de denuncia ante hechos punibles en contra de los recursos forestales (tala ilícita), para no ser objeto de represalias posteriores por parte de los transgresores.

Sin embargo, el estudio de dinámica de la cobertura forestal reportó un área total de pérdida de bosque de 870 ha, de las cuales 853.16 ha se consideran como tala no controlada, con un volumen equivalente a 154,794.36 m³.

La percepción de los actores en relación con la tala ilícita es que la misma está supeditada al mercado de la madera (oferta y demanda del producto) y al aprovechamiento del recurso, orientado a la extracción y el beneficio inmediato.

El análisis de costos identificó los márgenes de ganancia entre los diferentes actores, además del aporte social de la actividad, en cuanto a la generación de empleo para la mano de obra no calificada. La estructura de costos reflejó que, tanto las variaciones en la mano de obra como en los insumos y los bienes importados, tienen efectos significativos en el valor de la madera.



Referencias bibliográficas

1. De la Cruz, J. (1982). *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Instituto Nacional Forestal.
2. Fuentes, B. (2006). *Diagnóstico. Situación actual de los recursos naturales en la parte alta de la cuenca Xayá (parcelamiento La Giralda, aldea Xetzac y La Colina), Tecpán Guatemala, departamento de Chimaltenango, Guatemala*. (Informe de Ejercicio Profesional Supervisado). Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). Guatemala. Manuscrito no publicado.
3. INAB (Instituto Nacional de Bosques). (2005). *Peritajes de talas ilícitas subregión v-2, Inab, 2005*. Guatemala: Autor.
4. INAB (Instituto Nacional de Bosques). (2006a). *Base de datos del Pinfor, 2006*. Guatemala: Autor.
5. INAB (Instituto Nacional de Bosques). (2006b). *Notas de envío, subregión v-2, 2006, Guatemala*. Guatemala: Autor.
6. INAB (Instituto Nacional de Bosques). (2006c). *Sección de estadísticas forestales, 2006*. Guatemala: Autor.
7. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2002). *XI Censo de Población y VI de Habitación, 2002*. Guatemala: Autor.
8. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2003). *Censo Agropecuario, 2003*. Guatemala: Autor.
9. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). (2001). *Atlas temático de la República de Guatemala (Serie de recursos naturales, sociales productivos, amenazas y vulnerabilidad)* [Capas digitales]. Guatemala: Autor.
10. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). (2002). *Atlas temático de la República de Guatemala (Serie de recursos naturales, sociales productivos, amenazas y vulnerabilidad)*. Guatemala: Autor.
11. Mineduc (Ministerio de Educación). (2005). *Base de datos de tasa neta de escolarización*. Guatemala: Mineduc, Área de estadística de la Unidad de Informática y Estadística.
12. Mineduc (Ministerio de Educación). (2006). *Conalfa*. [Base de datos]. Guatemala: Mineduc, Área de Estadística, Unidad de Informática y Estadística.
13. Municipalidad de Tecpán Guatemala. (2003). *Registros forestales de la Oficina Forestal Municipal* [Documento electrónico]. Guatemala: Autor.
14. Municipalidad de Tecpán Guatemala. (2005a). *Monografía del municipio. Tecpán Guatemala, Chimaltenango* [Documento electrónico]. Guatemala: Autor.
15. Municipalidad de Tecpán Guatemala. (2005b). *Registro de la Oficina Forestal Municipal (OFM), 2005*. Guatemala: Autor.
16. PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo). (2006). *Diversidad étnico-cultural. Informe Nacional de Desarrollo Humano. Guatemala, 2005*. Guatemala: Autor.
17. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). (2003). *Información básica del municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango* [Documento electrónico]. Guatemala: Autor.

18. Simons, Ch., Táranos, J. & Pinto, J. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala*. Guatemala: Instituto Agropecuario Nacional y Ministerio de Agricultura.
19. Universidad Rafael Landívar, Cooperación Técnica Alemana, Instituto Nacional de Bosques y Asociación Nacional de Municipalidades. (2005). *Análisis de competencias e identificación de potencialidades de descentralización para la administración forestal municipal. Municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango*. (Informe de consultoría). Guatemala. Manuscrito no publicado.
20. URL, IARNA e IIA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente e Instituto de Incidencia Ambiental). (2004). *Perfil Ambiental de Guatemala: Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática*. Guatemala: Autor.
21. UVG, Inab y CONAP (Universidad Del Valle de Guatemala, Instituto Nacional de Bosques y Consejo Nacional de Áreas Protegidas). (2006). *Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991/93, 1996 y 2001 y mapa de cobertura forestal 2001. Fase II, dinámica de la cobertura forestal*. Guatemala: Autor.



Anexos

Anexo 1

Percepciones sobre tala ilícita en las Regiones I y V de Guatemala

¿Cuáles son los factores que llevan a la tala ilícita?	¿Cómo se desarrolla la comercialización de los productos de la tala ilícita?	¿Qué condiciones de la tala ilícita inciden en la competitividad del sector forestal?	¿Qué estrategias deberían implementarse, para mejorar el control de la tala ilícita?	¿Cuál es la magnitud de la tala ilícita en comparación con la lícita, en los diferentes productos?
<p>Gestión institucional del Inab</p> <ul style="list-style-type: none"> - Altos costos de transacción (impuestos altos). - Poca presencia institucional, trámite lento, asociado con demandas altas al servicio forestal en ciertas épocas del año. - Desconocimiento de los procedimientos de gestión de licencias de aprovechamiento. - Dificultad de aprovechar el recurso por falta de seguridad en la tenencia de la tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fines de semana. - Por la noche y madrugada. - Uso de transporte cerrado. - Contactos directos con Diprona. - Falsificación de licencias y notas de envío. - Alteración de notas de envío de bosque y de empresa. - Re-utilización de notas de envío. - Complicidad entre industria e intermediarios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mediante competencia desleal (no incurrir en costos de transacción y de recuperación del bosque). - Escasez de materia prima por disminución y deterioro de la cobertura boscosa (no existen compromisos de reforestación). - Baja en el precio del producto por sobre oferta. - Afecta la negociación del precio de la madera. - Poca valoración de los servicios ambientales generados por el bosque. - Concienciación de los grupos de interés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concienciación de los grupos de interés. - Agilización del trámite para la emisión de licencias forestales. - Involucrar a otros actores dentro de la administración forestal, por ejemplo, los gobiernos locales. - Coordinación inter-institucional. - Mayores recursos (personal, vehículos). - Control en carretera. - Fiscalizar la industria. - Supervisar las licencias en campo. - El sistema de justicia no responde cuando hay algún ilícito. - Regular y controlar las notas de envío de la empresa. 	<p>La mayor magnitud se observa en el caso de la leña, aunque no existen estadísticas de lo que se autoriza ni de lo que se deforesta.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Troza a 70%. - Troza a 30%. - Leña a 22%. - Leña a 78%.
<p>Dinámica del mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compra de madera sin notas de envío. - Escasez de producto que llega a la industria. 				
<p>Valoración del recurso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Animo de lucro sobre los recursos forestales. - Necesidades de flujos de efectivo. - Robo (complicidad de guardianes con intermediarios). 				

Anexo 2

Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de la madera en Tecpán Guatemala, Chimaltenango

Anexo 2.1 Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de madera para la especie pino, en tres escenarios, Tecpán Guatemala, 2006.

Agente de la cadena	Variable	Escenario		
		Bajo (Q.)	Medio (Q.)	Alto (Q.)
Transformación primaria	Costo de aserrío	211.88	254.26	296.63
	Valor de la madera en aserradero	486.26	505.91	540.29
	Costo total de la madera aserrada	698.14	760.17	836.93
	Valor del producto elaborado	842.43	887.57	962.78
	<i>Valor agregado</i>	<i>144.29</i>	<i>127.40</i>	<i>125.86</i>
	<i>Valor agregado en %</i>	<i>17%</i>	<i>14%</i>	<i>13%</i>
Intermediario del bosque	Valor de la madera en bosque	275.44	301.34	327.14
	Costos de extracción	88.04	104.24	119.87
	Costos de transporte	63.56	74.89	84.75
	Valor de la madera en aserradero	486.26	505.91	540.29
	<i>Valor agregado</i>	<i>59.22</i>	<i>25.44</i>	<i>8.53</i>
	<i>Valor agregado en %</i>	<i>12%</i>	<i>5%</i>	<i>2%</i>
Propietario del bosque	Valor de la madera en bosque	275.44	301.34	327.14
	Costos de gestión	23.08	33.79	57.09
	Costos de reposición	59.11	59.11	59.11
	Impuestos a la madera	11.2	11.2	11.2
	<i>Sub total</i>	<i>182.06</i>	<i>197.24</i>	<i>199.74</i>
	<i>ISR e IVA</i>	<i>26.45</i>	<i>28.66</i>	<i>29.02</i>
	<i>Valor agregado</i>	<i>155.61</i>	<i>168.58</i>	<i>170.72</i>
<i>Valor agregado en %</i>	<i>56%</i>	<i>56%</i>	<i>52%</i>	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2.2 Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de madera para la especie ciprés, en tres escenarios, Tecpán Guatemala, 2006.

Agente de la cadena	Variable	Escenario		
		Bajo (Q.)	Medio (Q.)	Alto (Q.)
Transformación primaria	Costo de aserrío	211.88	254.26	296.63
	Valor de la madera en aserradero	540.29	566.02	594.32
	Costo total de madera aserrada	752.17	820.28	890.96
	Valor del producto elaborado	1,203.48	1,328.84	1,444.17
	<i>Valor agregado</i>	<i>451.30</i>	<i>508.56</i>	<i>553.22</i>
	<i>Valor agregado en %</i>	<i>38%</i>	<i>38%</i>	<i>38%</i>
Intermediario del bosque	Valor de la madera en bosque	317.82	353.13	381.38
	Costos de extracción	88.04	104.24	119.87
	Costos de transporte	63.56	74.89	84.75
	Valor de la madera en aserradero	540.29	566.02	594.32
	<i>Valor agregado</i>	<i>70.87</i>	<i>33.76</i>	<i>8.31</i>
	<i>Valor agregado en %</i>	<i>13%</i>	<i>6%</i>	<i>1%</i>
Propietario del bosque	Valor de la madera en bosque	317.82	353.13	381.38
	Costos de gestión	23.08	33.79	57.09
	Costos de reposición	59.11	59.11	59.11
	Impuestos a la madera	11.20	11.20	11.20
	<i>Sub total</i>	<i>224.43</i>	<i>249.04</i>	<i>253.98</i>
	<i>ISR e IVA</i>	<i>32.61</i>	<i>36.18</i>	<i>36.90</i>
	<i>Valor agregado</i>	<i>191.82</i>	<i>212.85</i>	<i>217.08</i>
<i>Valor agregado en %</i>	<i>60%</i>	<i>60%</i>	<i>57%</i>	

Fuente: Elaboración propia.



Anexo 3
Distribución del valor dentro de cada agente de la cadena de la leña
Anexo 3.1 Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de la leña para la especie pino, en tres escenarios, Tecpán Guatemala, 2006.

Agente de la cadena	Variable	Escenario		
		Bajo (Q.)	Medio (Q.)	Alto (Q.)
Depósito	Costo de distribución	20.00	20.00	20.00
	Valor de la leña en depósito	160.00	173.21	186.67
	<i>Sub total</i>	<i>180.00</i>	<i>193.21</i>	<i>206.67</i>
	Tarea de leña al consumidor	213.33	230.00	245.33
	<i>Valor agregado</i>	<i>33.33</i>	<i>36.79</i>	<i>38.67</i>
	<i>Valor agregado en %</i>	<i>16%</i>	<i>16%</i>	<i>16%</i>
Intermediario del bosque	Valor de la madera en el bosque	48.00	50.13	53.33
	Costos de extracción	43.20	49.60	56.00
	Costos de transporte	37.33	44.80	48.00
	Valor de la leña a depósito	160.00	173.21	186.67
	<i>Valor agregado</i>	<i>31.47</i>	<i>28.67</i>	<i>29.33</i>
	<i>Valor agregado en %</i>	<i>20%</i>	<i>17%</i>	<i>16%</i>
Propietario del bosque	Valor de la leña en el bosque	48.00	50.13	53.33
	Costos de gestión	5.77	8.45	14.27
	Costos de reposición	14.78	14.78	14.78
	Impuesto a la leña	1.70	1.70	1.70
	<i>Subtotal</i>	<i>25.75</i>	<i>25.21</i>	<i>22.58</i>
	<i>ISR e IVA</i>	<i>3.74</i>	<i>3.66</i>	<i>3.28</i>
	<i>Valor agregado</i>	<i>22.01</i>	<i>21.55</i>	<i>19.30</i>
<i>Valor agregado en %</i>	<i>46%</i>	<i>43%</i>	<i>36%</i>	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3.2 Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de la leña para la especie ciprés, en tres escenarios, Tecpán Guatemala, 2006.

Agente de la cadena	Variable	Escenarios		
		Bajo (Q.)	Medio (Q.)	Alto (Q.)
Depósito	Costo de distribución	20.00	20.00	20.00
	Valor de la leña en depósito	154.67	168.00	181.33
	<i>Sub total</i>	<i>174.67</i>	<i>188.00</i>	<i>201.33</i>
	Tarea de leña al consumidor	253.33	266.67	280.00
	<i>Valor agregado</i>	<i>78.67</i>	<i>78.67</i>	<i>78.67</i>
	<i>Valor agregado en %</i>	<i>31%</i>	<i>30%</i>	<i>28%</i>
Intermediario del bosque	Valor de la madera en bosque	37.33	46.22	53.33
	Costos de extracción	43.20	49.60	56.00
	Costos de transporte	37.33	44.80	48.00
	Valor de la leña a depósito	154.67	168.00	181.33
	<i>Valor agregado</i>	<i>36.80</i>	<i>27.38</i>	<i>24.00</i>
	<i>Valor agregado en %</i>	<i>24%</i>	<i>16%</i>	<i>13%</i>
Propietario del bosque	Valor de la leña en bosque	37.33	46.22	53.33
	Costos de gestión	5.77	8.45	14.27
	Costos de reposición	14.78	14.78	14.78
	Impuesto a la leña	1.70	1.70	1.70
	<i>Subtotal</i>	<i>15.09</i>	<i>21.30</i>	<i>22.58</i>
	<i>ISR e IVA</i>	<i>2.19</i>	<i>3.09</i>	<i>3.28</i>
	<i>Valor agregado</i>	<i>12.89</i>	<i>18.20</i>	<i>19.30</i>
	<i>Valor agregado en %</i>	<i>35%</i>	<i>39%</i>	<i>36%</i>

Fuente: Elaboración propia.



Anexo 3.3. Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de la leña para la especie encino, en tres escenarios, Tecpán Guatemala, 2006.

Agente de la cadena	Variable	Escenarios		
		Bajo (Q.)	Medio (Q.)	Alto (Q.)
Depósito	Costo de distribución	20.00	20.00	20.00
	Valor de la leña en depósito	165.33	173.33	181.33
	<i>Sub total</i>	<i>185.33</i>	<i>193.33</i>	<i>201.33</i>
	Tarea de leña al consumidor	240.00	253.33	266.67
	<i>Valor agregado</i>	<i>54.67</i>	<i>60.00</i>	<i>65.33</i>
	<i>Valor agregado en %</i>	<i>23%</i>	<i>24%</i>	<i>25%</i>
Intermediario del bosque	Valor de la madera en el bosque	48.00	56.67	64.00
	Costos de extracción	43.20	49.60	56.00
	Costos de transporte	37.33	44.80	48.00
	Valor de la leña a depósito	165.33	173.33	181.33
	<i>Valor agregado</i>	<i>36.80</i>	<i>22.27</i>	<i>13.33</i>
	<i>Valor agregado en %</i>	<i>22%</i>	<i>13%</i>	<i>7%</i>
Propietario del bosque	Valor de la leña en el bosque	48.00	56.67	64.00
	Costos de gestión	5.77	8.45	14.27
	Costos de reposición	14.78	14.78	14.78
	Impuesto a la leña	1.70	1.70	1.70
	<i>Subtotal</i>	<i>25.75</i>	<i>31.74</i>	<i>33.25</i>
	<i>ISR e IVA</i>	<i>3.74</i>	<i>4.61</i>	<i>4.83</i>
	<i>Valor agregado</i>	<i>22.01</i>	<i>27.13</i>	<i>28.42</i>
<i>Valor agregado en %</i>	<i>46%</i>	<i>48%</i>	<i>44%</i>	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4

Costos de producción de la madera y la leña dentro de las diferentes fases de producción para una hectárea de bosque

Actividad	Rubro de costo	Para una ha (Q.)	Para un m ³ (Q.)	%
a. Gestión de licencia	Mano de obra calificada	5,980.00	17.80	65
	Servicios financieros	1,133.00	3.37	12
	Impuestos y tasas administrativas	2,136.00	6.36	23
	<i>Sub-total de gestión</i>	<i>9,249.00</i>	<i>27.53</i>	<i>100</i>
b. Costos de reposición de bosque	Mano de obra calificada	3,000.00	8.93	12
	Mano de obra no calificada	16,940.00	50.42	68
	Plantas	1,411.00	4.20	6
	Insumos	50.00	0.15	0
	Herramientas	200.00	0.60	1
	Transporte	100.00	0.30	0
	Maquinaria pesada	3,125.00	9.30	13
	<i>Sub-total costos de reposición</i>	<i>24,826.00</i>	<i>73.89</i>	<i>100</i>
c. Costos de extracción para madera				
c.1 Habilitación de caminos	Mano de obra calificada	1,400.00	4.17	11
	Combustible	7,560.00	22.50	61
	Margen de ganancia	3,540.00	10.54	28
		<i>Sub-total habilitación caminos</i>	<i>12,500.00</i>	<i>37.20</i>
		Para un millar de pies (Q.)	Para un m³ (Q.)	%
c.2 Tala	Combustible	9.28	3.94	28
	Aceite de 2T	3.59	1.52	11
	Aceite de 4T	4.91	2.08	15
	Mano de obra	1.93	0.82	6
	Depreciación	3.95	1.67	12
	Margen de ganancia	9.17	3.89	28
		<i>Sub-total costos de tala</i>	<i>32.83</i>	<i>13.92</i>
	<i>Sub-total costos de tala por ha</i>		<i>3,741.67</i>	
c.3 Labrado	Mano de obra	31.58	13.39	100
		<i>Sub-total costos de tala por ha</i>		<i>3,599.23</i>
c.4 Jalete	Mano de obra	40.00	16.96	27
	Margen de ganancia	110.00	46.64	73
		<i>Sub-total costos de jalete por unidad</i>	<i>150.00</i>	<i>63.60</i>
	<i>Sub-total</i>		<i>17,095.68</i>	

Actividad	Rubro de costo	Para un millar de pies (Q.)	Para un m ³ (Q.)	%
d. Costos de transporte madera	Combustible	133.33	56.53	53
	Mantenimiento	81.72	34.65	32
	Mano de obra	38.75	16.43	15
	Sub total/unidad	253.80	107.61	100
	<i>Sub total de costos de transporte/ha</i>		28,926.35	
e. Costos de aserrío		Para un pie (Q.)	Para un m³ (Q.)	%
	Electricidad	0.04	16.82	7
	Combustible	0.05	20.35	8
	Depreciación de maquinaria	0.08	35.97	13
	Mano de obra	0.33	139.65	55
	Administración	0.10	42.40	17
	<i>Sub-total de costo por unidad</i>	0.60	255.19	100
		Para una tarea (Q.)	Para un m³ (Q.)	%
f. Costos de extracción de leña				
f.1 Tumba	Combustible	3.15	3.36	8
	Aceite de 2T	0.49	0.52	1
	Aceite de 4T	2.37	2.53	6
	Mano de obra	9.30	9.92	23
	Depreciación	2.50	2.26	6
	Motosierrista	22.20	23.68	55
	<i>Sub-total de costo por unidad</i>	40.00	42.67	100
	<i>Total de costo / ha</i>		2,867.42	
f.2 Jalete	Mano de obra por unidad	21.50	22.93	100
	<i>Total de costos / ha</i>		1,541.12	
g. Costos de transporte de leña	Combustible	27.29	29.11	37
	Mantenimiento	21.01	22.41	44
	Mano de obra	13.59	14.50	19
	<i>Sub-total de costos de transporte por unidad</i>	61.89	66.02	100
	<i>Sub-total de costo de transporte/ha</i>		4,436.53	

Supuesto:

 m³ de madera a aprovechar/ha = 268.8

 m³ de leña a aprovechar/ha = 67.2