



Universidad
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

36

Serie técnica 34

Descripción de la actividad productiva forestal en San Juan Sacatepéquez, Guatemala



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 administrativo

Ariel Rivera

Vicerrector de integración universitaria

Eduardo Valdés, S.J.

Vicerrector de investigación y proyección

Carlos Cabarrús, S.J.

Secretaria general

Fabiola de Lorenzana

Autor

César Sandoval

Estudio de pérdidas de cobertura

Pedro Pineda

Sistemas de información geográfica

Gerónimo Pérez

Alejando Gándara

Revisión y apoyo técnico

Juventino Gálvez

Pedro Pineda

Edición

Cecilia Cleaves

Juventino Gálvez



URL, IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009). *Descripción de la actividad productiva forestal en San Juan Sacatepéquez, Guatemala*. Guatemala: Autor.

Documento 36, Serie técnica 34

ISBN: 978-9929-561-14-4

xiv + 44 pp.

Descriptor: madera, bosque, recursos forestales, cadena de la madera, San Juan Sacatepéquez.

Publicado por:

El proceso de elaboración técnica de este 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 presente estudio se enfocó en determinar los elementos de la dinámica forestal en lo concerniente a la demanda y la oferta de productos forestales, al aprovechamiento de los bosques, a la industria de la transformación primaria forestal y a la distribución de costos y generación de valor agregado dentro de los agentes de la cadena de la madera en San Juan Sacatepéquez, Guatemala.

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
Campus Central, Vista Hermosa III, zona 16
Edificio Q, oficina 101
Guatemala, Guatemala
Tel.: (502) 24262559 ó 24262626, extensión 2657. Fax: extensión 2649
Email: iarna@url.edu.gt
www.url.edu.gt/iarna
www.infoiarna.org.gt

Montaje de portada:

Helber García

Tiraje:

1,000 ejemplares

Publicación gracias al apoyo de:



Embajada del Reino
de los Países Bajos



Tras la verdad para la armonía



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

Tabla de contenidos

Presentación	<i>ix</i>
Agradecimientos	<i>xi</i>
Siglas y acrónimos	<i>xiii</i>
Resumen	1
Summary	2
1. Características generales del municipio	3
1.1. Ubicación y localización geográfica	3
1.2. Aspectos históricos del municipio	3
1.3. Población	3
1.4. Infraestructura	4
1.5. Instituciones	4
2. Características biofísicas	5
3. Características socioeconómicas	13
3.1. Uso, acceso y tenencia de la tierra	13
3.2. Actividades económicas	14
4. Dinámica de la actividad forestal en el municipio, dentro de los ámbitos legal e ilegal	15
4.1. La administración de los recursos forestales	15
4.2. Problemática relacionada con el aprovechamiento ilícito de la madera	21
5. Análisis de costos de producción y valor agregado entre los diferentes actores de la cadena	27
5.1. Metodología	27
5.2. Integración de costos de producción	27
5.3. Determinación de márgenes de ganancia	27
5.4. Participación de los diferentes actores dentro de la estructura de los costos de producción	28
6. Consideraciones finales sobre la caracterización forestal del municipio de San Juan Sacatepéquez	31
Referencias bibliográficas	33
Anexos	35
Anexo 1. Percepciones sobre tala ilícita en la Región I y Región V de Guatemala	37
Anexo 2. Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de la madera	38
Anexo 3. Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de la leña	40
Anexo 4. Costos de producción de la madera y la leña dentro de las diferentes fases de producción para una hectárea de bosque	43



Índice de Figuras

Figura 1	Distribución del valor agregado en la producción de madera entre los diferentes agentes de la cadena	28
Figura 2	Distribución del valor agregado en la producción de leña entre los diferentes agentes de la cadena	28

Índice de Mapas

Mapa 1	Ubicación del municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	4
Mapa 2	Ubicación de zonas de vida en San Juan Sacatepéquez, Guatemala	6
Mapa 3	Distribución de la temperatura en San Juan Sacatepéquez, Guatemala	6
Mapa 4	Distribución de la precipitación en San Juan Sacatepéquez, Guatemala	7
Mapa 5	Distribución espacial de los suelos según Simons <i>et al.</i> (1959), municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	7
Mapa 6	Distribución de suelos, municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	9
Mapa 7	Clasificación agrológica de los suelos del municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	10
Mapa 8	Intensidad de uso del suelo en el municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	11
Mapa 9	Cobertura forestal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	16
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 San Juan Sacatepéquez, Guatemala	24



Índice de cuadros

Cuadro 1	Distribución de zonas de vida por área y porcentaje, San Juan Sacatepéquez, Guatemala	5
Cuadro 2	Series de suelos por área y porcentaje, municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	8
Cuadro 3	Taxonomía de suelos por área y porcentaje, San Juan Sacatepéquez, Guatemala	9
Cuadro 4	Clasificación agrológica de suelos por área y porcentaje, municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	10
Cuadro 5	Intensidad de uso del suelo por áreas y porcentaje, municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	11
Cuadro 6	Uso de la tierra y cobertura vegetal de San Juan Sacatepéquez, Guatemala, 2003	13
Cuadro 7	Producción agrícola del municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	14
Cuadro 8	Distribución de cobertura forestal por áreas protegidas y cuencas hidrográficas, San Juan Sacatepéquez, Guatemala	15
Cuadro 9	Autorizaciones de aprovechamientos forestales, San Juan Sacatepéquez, Guatemala, 1997-2005	17
Cuadro 10	Aprovechamientos forestales exentos de licencia, San Juan Sacatepéquez, Guatemala, 1997-2005	17
Cuadro 11	Número de árboles autorizados por la municipalidad de San Juan Sacatepéquez, año 2005	18
Cuadro 12	Destino de madera reportado en notas de envío autorizadas por el Inab, 2005	18
Cuadro 13	Tipo de especies, consumo y precios de la madera que se procesa en las tapicerías y carpinterías de San Juan Sacatepéquez	19
Cuadro 14	Procedencia del producto procesado en las tapicerías y carpinterías de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	20
Cuadro 15	Estimación de demanda de madera por tapicerías y carpinterías, bajo tres escenarios en San Juan Sacatepéquez	21
Cuadro 16	Reporte de talas ilícitas con procesos judiciales en San Juan Sacatepéquez, Guatemala	22
Cuadro 17	Área de cada categoría de dinámica de la cobertura forestal, acorde con la ubicación de una muestra de los planes de manejo forestal autorizados por el Inab de 1997 a 2001, en San Juan Sacatepéquez	23
Cuadro 18	Área y volumen para cada categoría de dinámica de la cobertura forestal, con base en la extrapolación de planes de manejo forestal autorizados por el Inab de 1997 a 2001 en San Juan Sacatepéquez	25
Cuadro 19	Estructura de costos de producción	29
Cuadro 20	Participación de los diferentes rubros dentro de la estructura de costos de la producción de madera (%)	30



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”.

Los 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 en 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 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

Se extiende un cordial agradecimiento a las personas que colaboraron en el trabajo de campo:

Abel Cifuentes	Región I Inab
José Luis Boj	Asociación de Fabricantes de Muebles UTZ CHE'
Luis Adolfo Boj	Encuestador
Nery Rosendo Boj	Encuestador
Jorge Lucas Boj	Encuestador

Asimismo, a los productores que otorgaron información para la determinación de las relaciones de producción entre los diferentes agentes de la cadena forestal:

Artemio Ramírez
Marco García
José Luis Boj
Mainor Córdón
Daniel Absalóm López



Siglas y acrónimos

CINPE	Centro Internacional de Políticas Económicas
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
Empagua	Empresa Municipal de Agua
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INE	Instituto Nacional de Estadística
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Inab	Instituto Nacional de Bosques
ONG	Organización no gubernamental
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
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
UVG	Universidad del Valle de Guatemala



Resumen

El presente estudio, relativo a la descripción de la actividad productiva forestal de San Juan Sacatepéquez, en el departamento de Guatemala, 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), la Universidad Rafael Landívar (URL) de Guatemala, el Centro Internacional de Políticas Económicas (CINPE) de Costa Rica y el Consorcio de Universidades Holandesas constituido por Tilburg, Wageningen y Utrech.

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

Con la información obtenida se establecieron los costos de producción de la actividad forestal dentro del municipio, que sirvieron como base para la estimación de los beneficios 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 San Juan Sacatepéquez 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 Utrecht.

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 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 San Juan Sacatepéquez está situado en la parte noroeste del departamento de Guatemala. Se localiza en la latitud norte 14° 43' 02" y en la longitud oeste 90° 38' 34". Limita al norte con el municipio de Granados (Baja Verapaz); al sur con el municipio de San Pedro Sacatepéquez (Guatemala); al este con los municipios de San Raymundo, San Pedro Sacatepéquez y Chinautla (Guatemala); y al oeste con los municipios de San Martín Jilotepeque y el Tejar (Chimaltenango) (ver Mapa 1). La extensión territorial del municipio es de 287 km², y se encuentra a una altura de 2,184.5 msnm, por lo que generalmente su clima es frío. Está a una distancia de 31 km de la cabecera departamental de Guatemala (Segeplan, 2003).

1.2 Aspectos históricos del municipio

El municipio de San Juan Sacatepéquez fue fundado el 3 de febrero de 1752, fecha en que consta que los indígenas de la zona compraron al monarca 480 caballerías y 38 manzanas por 1,200 pesos. Un acuerdo gubernativo de fecha 8 de marzo de 1923, elevó la cabecera municipal a categoría de villa (Segeplan, 2003).

1.3 Población

La población aproximada de San Juan Sacatepéquez es de 152,583 habitantes, distribuidos en una ciudad, que es su cabecera municipal, 13 aldeas, 40 caseríos, 38 colonias y 15 fincas.

El 34.6% se considera como población urbana y el 65.4% como rural (INE, 2002). En total, la población está conformada por 99,853 habitantes indígenas y 52,730 no indígenas (IDH, 2005 en PNUD, 2006).

El idioma predominante es el cakchiquel, aunque la mayoría de pobladores también domina el idioma español (Segeplan, 2003).

El índice de pobreza y pobreza extrema es de 40.9% y 9.5%, respectivamente y el Índice de Desarrollo Humano es de 0.716 (IDH, 2005 en PNUD, 2006).

La Población Económicamente Activa (PEA)¹ era de 52,215 habitantes al 2002. La principal fuente de empleo era la industria textil, con un 26%; le sigue la agricultura, con un 23%; un 18% se dedica al comercio y un 13% a la construcción (INE, 2002).

En cuanto a la tasa neta de escolaridad primaria, se reportó un 105%² para el 2004 (Mineduc, 2005). Según la Comisión Nacional de Alfabetización (CONALFA), para el 2005, el 28.65% de la población era analfabeta (Mineduc, 2006).

Respecto a la salud, las principales causas de mortalidad infantil reportadas son las neumonías, bronconeumonías y la septicemia no especificada, y de morbilidad general son las heridas por arma de fuego, traumatismo craneo encefálico no especificado; neumonías y bronconeumonías (Sistema Gerencial en Salud, 2001, citado por Segeplan, 2003). Su indicador de salud fue de 0.865, para el 2002 (IDH, 2005 en PNUD, 2006).

¹ Compreendida entre las edades de 15 a 55 años.

² Las tasas se calculan de acuerdo con proyecciones de población.

Mapa 1

Ubicación del municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a condiciones de vivienda, el 47.8% posee servicios de instalación de agua potable, un 20.2% posee instalación de drenaje y un 63.8% cuenta con servicios de electricidad (Segeplan, 2003).

1.4 Infraestructura

La comunicación vial de San Juan Sacatepéquez es por medio de la Ruta Nacional 5, a 31 km de la ciudad de Guatemala, pasando por San Pedro Sacatepéquez. Por carretera asfaltada, a aproximadamente 14 km de distancia, se encuentra San Raymundo.

San Juan Sacatepéquez posee caminos de terracería, roderas y veredas que conectan a sus poblados y propiedades rurales entre sí y con los municipios vecinos (Segeplan, 2003).

1.5 Instituciones

Dada la cercanía del municipio con la ciudad de Guatemala, la presencia física de organizaciones de desarrollo, tanto gubernamentales como no gubernamentales, es escasa. Sin embargo, esto no ha sido un inconveniente para la presencia del sector financiero y de organizaciones locales de desarrollo.

2

Características biofísicas

Según la clasificación de zonas de vida de Holdridge, en el municipio de San Juan Sacatepéquez se encuentran las siguientes zonas: bosque húmedo subtropical [Bh-S(t)] bosque húmedo montano bajo (Bh-MB) y bosque seco sub-tropical (bs-s); cuya área y porcentaje se presentan en el Cuadro 1 y distribución espacial en la Mapa 2.

La temperatura oscila entre los 14°C y 20 °C, siendo la época más fría entre diciembre y febrero (Ver isotermas en la Mapa 3).

La precipitación varía de 1,200 a 1,400 mm por año, distribuida de abril a noviembre, de acuerdo con la Mapa 4.

Cuadro 1

Distribución de zonas de vida por área y porcentaje, San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Nombre	Abreviatura	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 spp.</i> , <i>Pinus pseudostrobus</i> y <i>Alnus jurulensis</i> .	9,368.00	34
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 spp</i> y <i>Byrsonima crassifolia</i> .	15,023.00	55
Bosque seco subtropical	Bs-S	Precipitaciones cercanas a los 1,200 mm, temperatura entre 19°C a 24 °C. Entre la vegetación natural de esta zona se encuentran: <i>Leucaena guatemalensis</i> , <i>Sabal mexicana</i> y <i>Ceiba aescutifolia</i> .	2,898.00	11
Total			27,289.00	100

ha= hectáreas

Fuente: De la Cruz, 1982; MAGA, 2002.

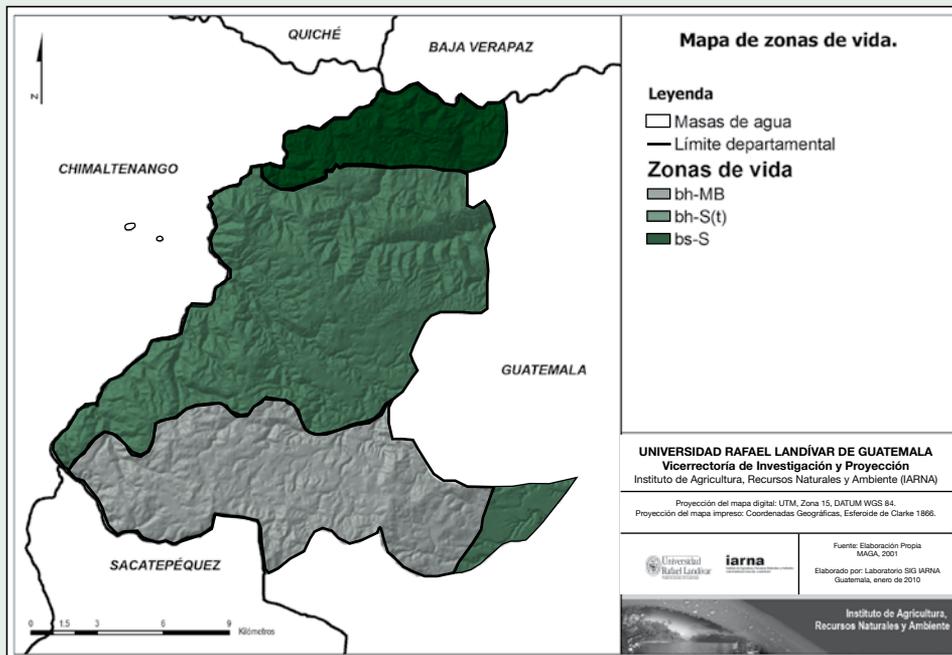
Los suelos del municipio, según el Mapa de Clasificación de Suelos para Guatemala de Simons *et al.* (1959), pertenecen a 9 series diferentes, siendo los suelos de Chuarrancho, Cuaqué y Guatemala-

la Fase de Pendiente, los más predominantes. La distribución espacial de los suelos se muestra en la Mapa 5, y la distribución de suelo, área y porcentaje se puede observar en el Cuadro 2.



Mapa 2

Ubicación de zonas de vida en San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

Mapa 3

Distribución de la temperatura en San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

Mapa 4

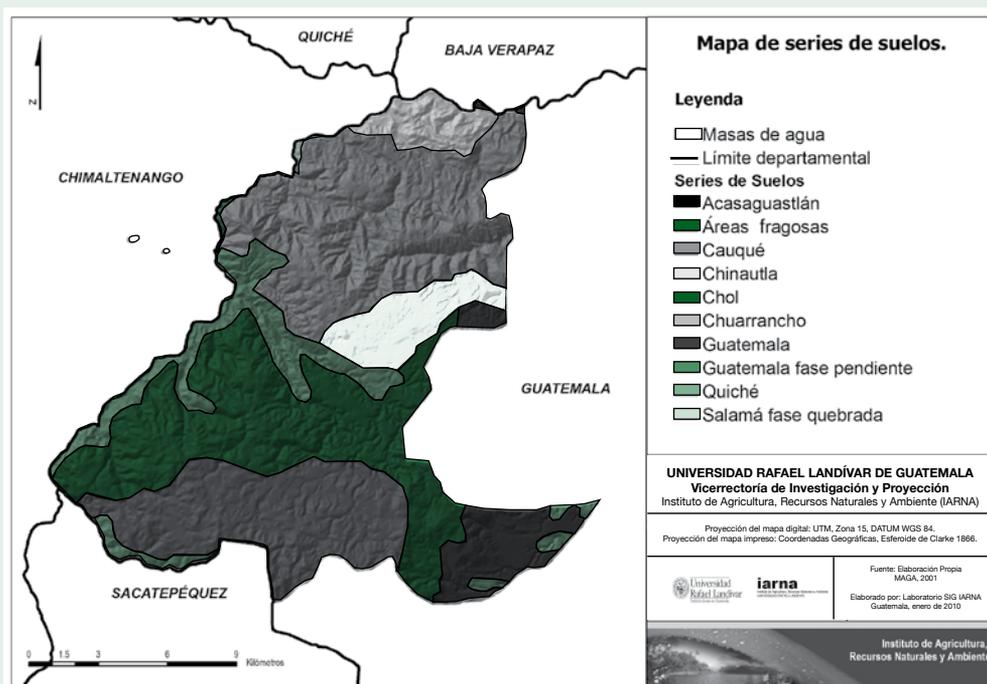
Distribución de la precipitación en San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

Mapa 5

Distribución espacial de los suelos según Simons *et al.* (1959), municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.



Cuadro 2

Series de suelos por área y porcentaje, municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Nombre	Algunas características	Área (ha)	%
Salamá fase quebrada	Suelos poco profundos, excesivamente drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea cementada. Se encuentran en áreas completamente seccionadas. Se recomiendan para pastos y bosques.	1,045.56	3.83
Acasaguastlán	Suelos poco profundos, color café rojizo, desarrollados sobre roca serpentina. Se encuentran en sitios semi-áridos o húmedos secos, a elevaciones de 300 a 900 msnm. Se recomiendan para uso de potreros.	19.44	0.07
Chol	Suelos poco profundos, excesivamente drenados, desarrollados sobre esquisto en clima húmedo seco, relieves inclinados. Se recomiendan para potreros y bosques. Se encuentran a elevaciones de 1,500 msnm.	53.08	0.19
Chuarraño	Suelos poco profundos bien drenados, desarrollados sobre esquisto arcilloso, en un clima templado, húmedo seco, se recomiendan para bosques y pastos.	7,619.28	27.92
Chinautla	Suelos poco profundos bien desarrollados, sobre granito y gnosis, en clima húmedo seco, relieves inclinados, se recomienda para potreros. Se encuentran a elevaciones de 1,500 a 2,100 msnm.	1,579.84	5.79
Áreas fragosas	Barrancos de laderas perpendiculares de casi 100 metros de profundidad.	2,686.68	9.85
Cauqué	Suelos profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica, pomácea firme y gruesa, relieve ondulado, textura pesada.	5,008.28	18.36
Guatemala	Suelos profundos bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica, débilmente cementada. Relieves planos, recomendados para maíz, frijol y café.	1,736.88	6.37
Guatemala fase pendiente	Relieve seccionado, franco arcilloso. Se recomienda para bosques y pastoreo.	7,539.96	27.63
Total		27,289.00	100

Fuente: Simons, *et al.*, 1959; MAGA, 2002.

Según el mapa de taxonomía de suelos del MAGA (2002), existen cuatro subórdenes de suelos, predominando los de tipo Orthents, Usteps y Ustalfs, que ocupan un 42%, 33% y

18% de espacio territorial respectivamente. Su distribución por área y porcentaje se presenta en el Cuadro 3 y su distribución espacial, en la Mapa 6.

Cuadro 3

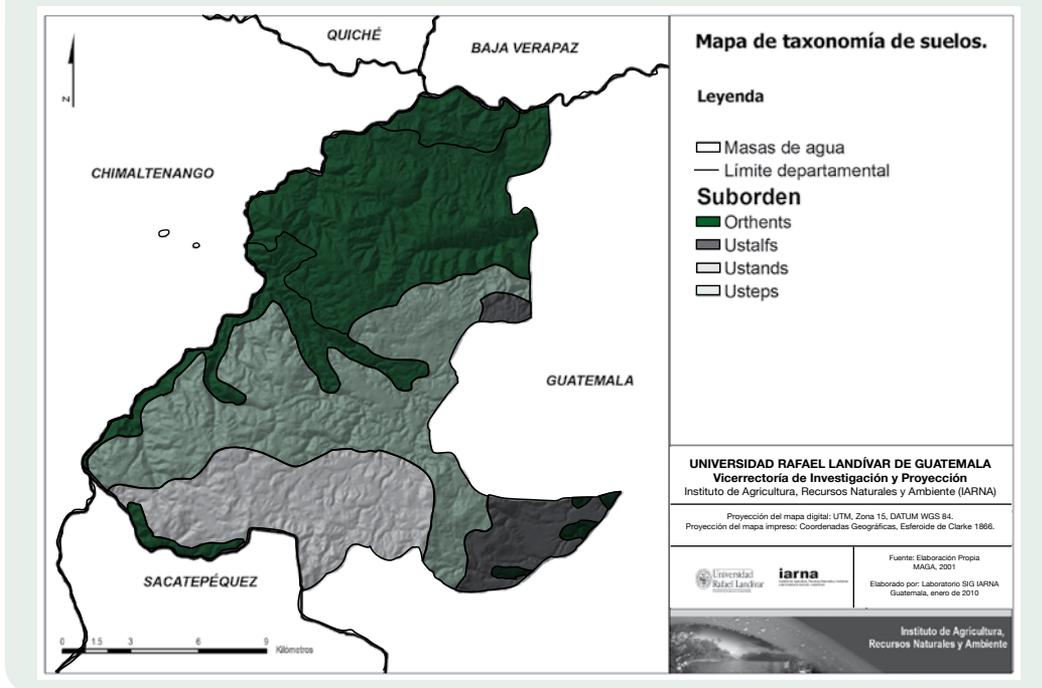
Taxonomía de suelos por área y porcentaje, San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Suborden	Área (ha)	%
Usteps	9,118.40	33.41
Orthents	11,425.72	41.87
Ustalfs	1,737.16	6.37
Ustands	5,007.72	18.35
Total	27,289.00	100.00

Fuente: MAGA, 2002.

Mapa 6

Distribución de suelos, municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Fuente: MAGA, 2002.



De acuerdo con su capacidad de uso, un 53.4% del territorio corresponde a la clase agrológica VI, lo cual limita su uso para bosques y pastos; otro 44.6%, a la clase VII, suelos adecuados para la producción forestal en forma permanente; sólo

un 2% se ubica en las categoría IV, con restricciones muy fuertes para la agricultura y requiere de prácticas de conservación de suelos (ver Cuadro 4). La distribución espacial de la clasificación agrológica del suelo se presenta en la Mapa 7.

Cuadro 4

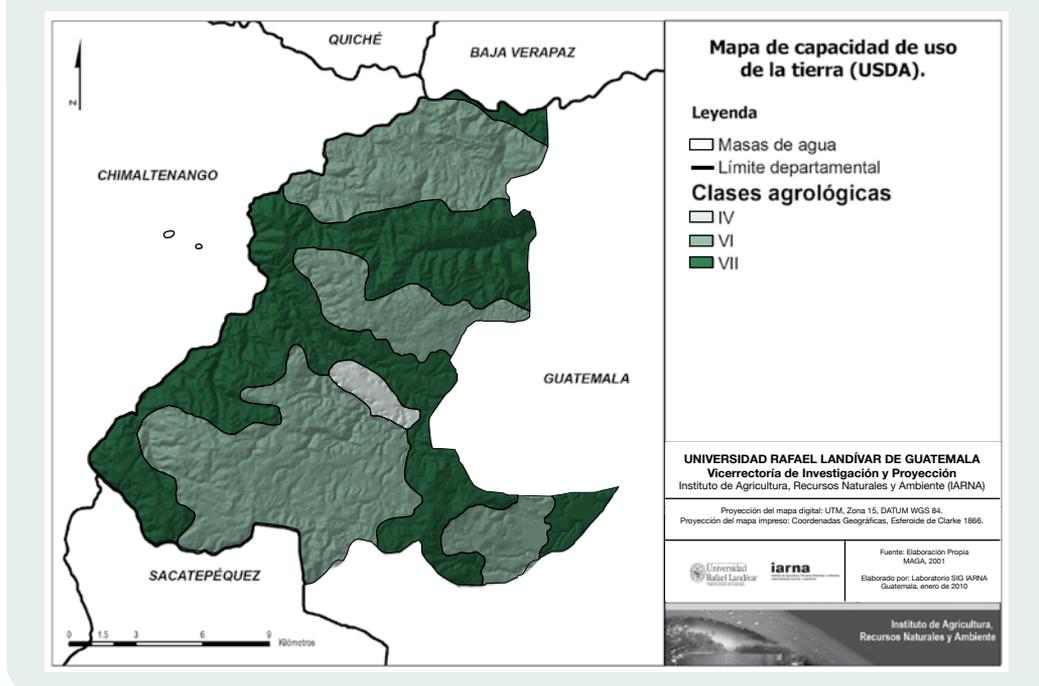
Clasificación agrológica de suelos por área y porcentaje, municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Clase	Descripción	Área (ha)	%
IV	Suelos con limitantes muy fuertes, que restringen la selección de plantas, requieren de prácticas de conservación de suelos muy cuidadosas.	548.88	2.01
VI	Suelos con fuertes limitaciones, que los hacen inadecuados para la siembra y restringen su uso para pastos o bosque.	14,572.84	53.40
VII	Suelos que tienen limitaciones muy fuertes, que los hacen inadecuados para la agricultura, pero recomendados para bosque.	12,167.28	44.59
Total		27,289.00	100.00

Fuente: MAGA, 2002.

Mapa 7

Clasificación agrológica de los suelos del municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

En cuanto a la intensidad de uso del suelo, el 38.23% de los suelos del municipio de San Juan Sacatepéquez está siendo sobre utilizado, es decir, se están llevando a cabo actividades agrícolas en áreas con uso preferentemente forestal, por lo que es necesaria la implantación

de medidas para su protección y conservación; un 57.2% de sus suelos está siendo utilizado adecuadamente y un 4.37% del territorio está constituido por áreas urbanas (ver Cuadro 5). Una distribución espacial de la intensidad de uso de la tierra se presenta en la Mapa 8.

Cuadro 5

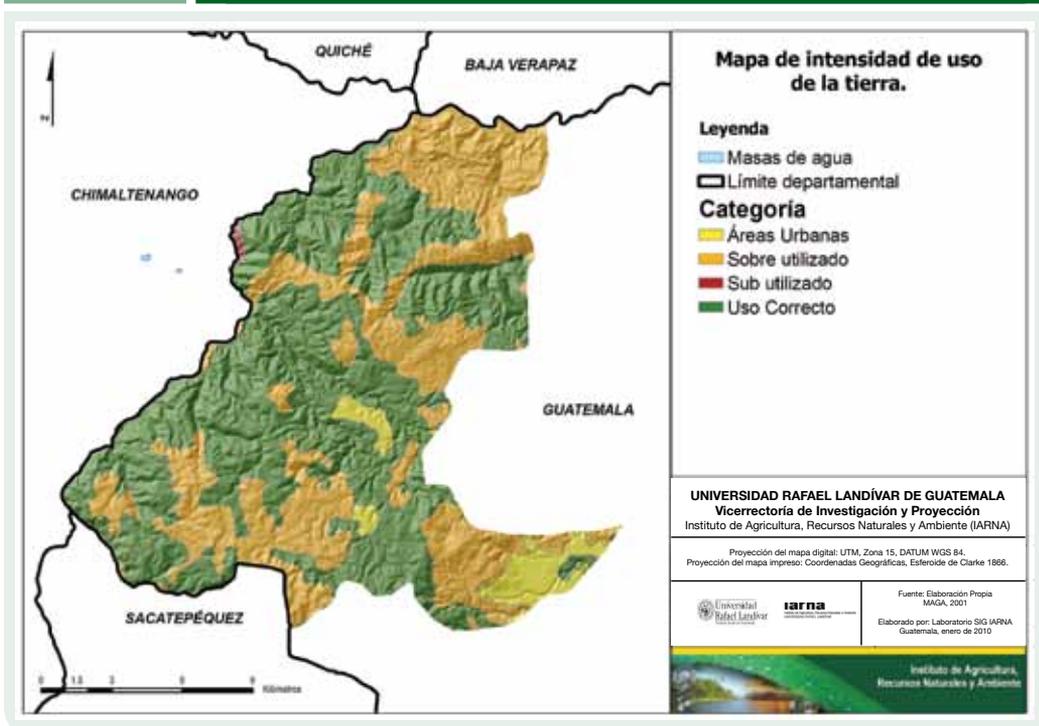
Intensidad de uso del suelo por áreas y porcentaje, municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Categoría	Área (ha)	%
Áreas urbanas	1,192.12	4.37
Sobre utilizado	10,431.74	38.23
Sub utilizado	57.03	0.21
Uso correcto	15,608.11	57.20
Total	27,289.00	100.00

Fuente: MAGA, 2002.

Mapa 8

Intensidad de uso del suelo en el municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Fuente: MAGA, 2002.



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 cultivos de ciclo anual (31%), realizados en su mayoría durante la estación lluviosa. Sus componentes principales son los granos básicos de maíz

y frijol negro (26%), el cultivo del café (2%) y hortalizas (1.4%). Los arbustos o matorrales constituyen un 41% y los bosques naturales un 19% (ver distribución por categoría de uso en el Cuadro 6).

Cuadro 6

Uso de la tierra y cobertura vegetal de San Juan Sacatepéquez, Guatemala, 2003

Leyenda	Área (ha)	(%)
1 Infraestructura	2,065.21	7.3374
1.1 Construcciones		
1.1.1 Centros poblados	1,499.21	5.3265
1.2 Comercios y servicios		
1.2.1 Instituciones		
1.2.1.1 Instalación educativa	554.69	1.9707
1.3 Industria		
1.3.2 Complejo industrial	11.31	0.0402
2 Agricultura	8,869.95	31.5136
2.1 Agricultura anual		
2.1.1 Granos básicos	7,551.07	26.8278
2.2 Agricultura perenne		
2.2.1 Café	588.06	2.0893
2.2.10 Aguacate	16.44	0.0584
2.4 Huertos - viveros y hortalizas		
2.4.3 Hortaliza - ornamental	399.79	1.4204
2.5 Pastos mejorados		
2.5.1 Pastos cultivados	314.59	1.1177
3 Arbustos - matorrales	11,595.11	41.1957
3.1 Pastos naturales y arbustos		
3.1.1 Pastos naturales y/o yerbazales	2,407.05	8.5519
3.1.2 Arbustos - matorrales	9,188.06	32.6438
4 Bosque natural	5,592.63	19.8698
4.1 Bosque latifoliado	978.48	3.4764
4.2 Bosque conífero	14.75	0.0524
4.3 Bosque mixto	4,599.40	16.341
5 Cuerpos de agua	16.19	0.0575
5.1 Río	16.19	0.0575
7 Zonas áridas y mineras	7.32	0.026
7.1 Playa y/o arena	1.13	0.004
7.2 Arena y/o material piroclástico	6.19	0.022
Total San Juan Sacatepéquez	28,146.41	100

Fuente: MAGA, 2006.

b. Acceso y tenencia de la tierra

En cuanto al acceso y tenencia de la tierra, el Sistema de Información Estratégica Socioambiental (SIESAM) del IARNA reporta un alto índice de presión sobre la distribución de fincas menores de 7 hectáreas. 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 0.792.

3.2 Actividades económicas

El municipio basa su producción en los cultivos de maíz, frijol, arroz, caña de azúcar, café y árboles frutales, así como en flores de diferentes clases. De acuerdo con el Censo Agropecuario 2003 (INE, 2003), la producción de flores y plantas ornamentales constituye la mayor fuente de ingresos (46.3%), seguida del cultivo de granos básicos como maíz y frijol (15.2%), y del café comercializado como fruto en cereza (8.3%). Con menores aportaciones se encuentran los árboles frutales de naranja, durazno y melocotón.

Cuadro 7 Producción agrícola del municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Cultivo	Valor monetario (Q)	%
Café (cereza)	4,804,125.00	8.3
Durazno y melocotón	3,222,800.00	5.6
Flores y plantas ornamentales	26,735,130.00	46.3
Frijol negro	2,478,400.00	4.3
Maíz blanco	6,294,675.00	10.9
Naranja	2,782,555.65	4.8
Otros	-	20

Fuente: INE, 2003.

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 (UVG, Inab y CONAP, 2006) reporta un total de 15,458 ha de bosque para el municipio de San Juan Sacatepéquez, que representan el 57% del área del municipio. Las conformaciones mixtas constituidas por especies de coníferas y de hoja ancha son las más importantes. La regeneración natural del bosque se estima en 588 ha y la pérdida de bosque en 1,223 ha durante un período de 10 años (1991-2001). Lo anterior refleja una pérdida neta de 60 ha por año para ese período de análisis (ver datos de distribución de cobertura en Cuadro 8 y Mapa 9).

El municipio de San Juan Sacatepéquez posee un alto potencial para el aprovechamiento de sus bosques. Posee una ubicación geográfica estratégica para la generación de bienes y servicios ambientales para la población de la ciudad de Guatemala.

Dentro de los límites de San Juan Sacatepéquez se localiza una porción de la cordillera Alux, área declarada como reserva de manantiales por su importancia para el abastecimiento

de agua a la ciudad de Guatemala. El análisis demuestra que, a pesar de las restricciones legales en cuanto al uso de los recursos del área protegida, la pérdida de bosque continúa, aunque en un porcentaje menor.

4.1 La administración de los recursos forestales

La administración de los bosques recae en el Instituto Nacional de Bosques (Inab), responsable de la aprobación de los planes de manejo para el aprovechamiento de los recursos forestales. Y, por su parte, la municipalidad autoriza la tala de árboles dentro de sus perímetros urbanos y las solicitudes de consumo familiar en áreas rurales.

El municipio no cuenta con una Oficina Forestal Municipal (OFM), por lo que las gestiones para el aprovechamiento del bosque se realizan directamente en la oficina de la región metropolitana del Inab en Guatemala. Las solicitudes se canalizan a través de un técnico forestal designado a dicha área, pero esto no es suficiente para cubrir con la demanda de los servicios.

Cuadro 8

Distribución de cobertura forestal por áreas protegidas y cuencas hidrográficas, San Juan Sacatepéquez, Guatemala

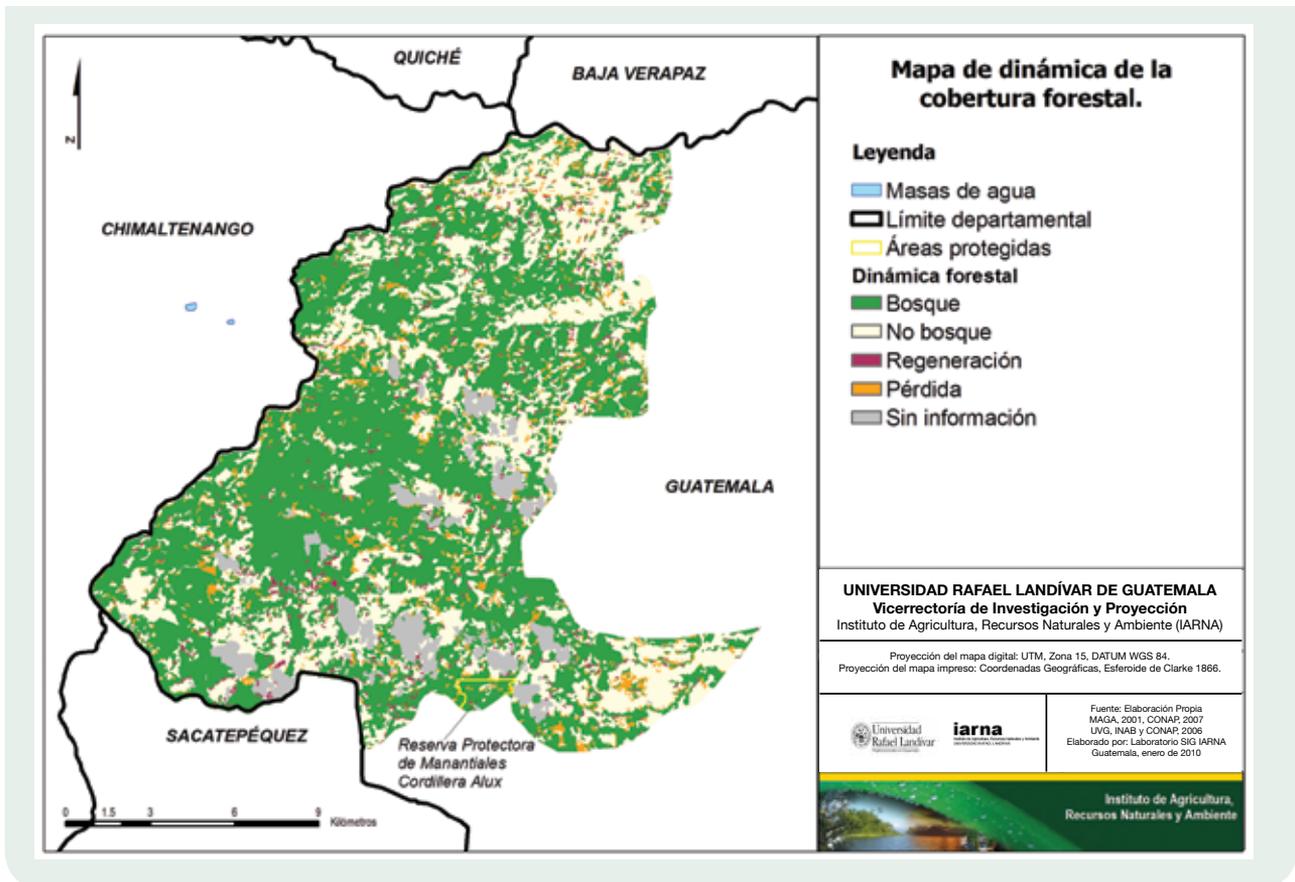
Categoría	Bosque	No bosque	Regeneración	Pérdida	Otros
	Hectáreas				
Municipio	15,458.76	8,357.58	588.78	1,223.01	1,658.52
Áreas protegidas					
Alux	2,972.88	1,176.93	118.26	141.66	159.39
Fuera de áreas protegidas	12,485.88	7,180.65	470.52	1,081.35	1,499.13
Cuenca					
Río Motagua	15,458.76	8,357.58	588.78	1,223.01	1,658.52

Fuente: UVG, Inab y CONAP, 2006.



Mapa 9

Cobertura forestal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Fuente: Elaboración propia con base en MAGA, 2001.

Las estadísticas del Inab indican que entre el período de 1997 a 2005 se autorizaron 235 planes de manejo en un área de 8,955 ha, con un área de producción de 4,982 ha y un volumen autorizado de 111,899 m³, generando un compromiso de reforestación de 480.9 ha (ver volumen total en m³ por año, área de aprovechamiento y área de reforestación/manejo de regeneración en el Cuadro 9).

En cuanto a los aprovechamientos exentos de licencia, sólo se cuenta con estadísticas del

2003 al 2005, período en el cual se efectuaron 41 aprovechamientos exentos de licencia (provenientes de plantaciones, descombres o consumos familiares) distribuidos en 199.51 m³ de troza y 4,068.42 m³ de leña (ver Cuadro 10).

La municipalidad de San Juan Sacatepéquez autorizó, durante el 2005, un total de 226 consumos familiares que contienen 387 árboles, en su mayor parte de la especie pino (ver distribución de árboles por especie en el Cuadro 11).

Cuadro 9
Autorizaciones de aprovechamientos forestales, San Juan Sacatepéquez, Guatemala, 1997-2005

Año	No.	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)	Volumen total (m³)	Área de reforestación/ manejo de regeneración (ha)
1997	2	32.86	28.00	27.25	0.75	2,606.86	2,606.86	366.80	3.08
1998	20	152.96	109.11	95.62	17.74	11,153.94	67.62	6,179.56	27.18
1999	12	36.86	17.22	14.11	2.00	2,381.00	15.41	2,381.39	15.26
2000	17	74.18	49.20	42.08	4.20	6,111.25	19.29	2,910.00	15.70
2001	36	1,019.59	805.80	655.83	110.09	134,674.68	94.00	19,073.67	81.44
2002	59	1,116.96	873.74	686.26	117.70	15,153.33	123.59	21,319.33	149.41
2003	34	2,037.46	1,621.79	497.92	149.24	18,614.00	92.18	18,613.00	87.80
2004	20	288.46	164.32	121.19	18.80	21,215.15	100.90	20,663.49	57.27
2005	35	4,195.80	3,340.03	2,842.08	42.22	41,828.64	129.24	20,391.75	43.77
Total	235	8,955.13	7,009.21	4,982.34	462.74	253,738.85	3,249.09	111,898.99	480.91

Fuente: Inab, 2006.

Cuadro 10
Aprovechamientos forestales exentos de licencia, San Juan Sacatepéquez, Guatemala, 1997-2005

Año	No.	Troza (m³)	Leña (m³)	Volumen total (m³)
2003	17	119.28	2,050.12	2,169.40
2004	10	19.09	1,691.54	1,710.63
2005	14	61.14	326.76	387.90
Total	41	199.51	4,068.42	4,267.93

Fuente: Inab, 2006

Cuadro 11		Número de árboles autorizados por la municipalidad de San Juan Sacatepéquez, año 2005
Especie	No. de árboles	
Pino	271	
Ciprés	80	
Encino	25	
Eucalipto	1	
Pinabete	5	
Coralillo	1	
Conacaste	1	
Aguacate	1	
Guatal	2	
Total	387	

Fuente: Municipalidad de San Juan Sacatepéquez, s.f.

a. Movimiento de madera dentro del municipio

El flujo de madera legal dentro del municipio se obtuvo mediante las notas de envío³ autorizadas por el Inab durante el 2005, de lo que se infiere que sólo alrededor de un 5% de la troza para madera aprovechada se consume en los centros de procesamiento que operan en San

Juan Sacatepéquez. El resto (95%) se destina hacia otras regiones (ver destino de la madera en el Cuadro 12).

En lo que respecta a leña, no se reporta el consumo local y, de las guías revisadas, el 74% de lo que se comercializa fue consignado al mercado libre como destinatario.

Cuadro 12		Destino de madera reportado en notas de envío autorizadas por el Inab, 2005		
Departamento	Destino	Tipo de producto (m³)		
		Troza	Leña	Madera aserrada
Sacatepéquez	Sumpango	150.00	-	-
Guatemala	Guatemala	15.00	-	-
Guatemala	San Juan Sacatepéquez	60.00	110.00	48.00
Guatemala	San Pedro Sacatepéquez	-	-	5.00
Chimaltenango	Zaragoza	251.00	210.00	-
Mercado libre		528.00	920.32	2.00
Total		1,004.00	1,240.32	55.00

Fuente: Inab, 2005.

³ Se revisó un 11% de las notas de envío, por ser éstas las únicas reportadas al Inab.

b. Madera procesada en los aserraderos

No se estableció la cantidad de madera que se procesa en los aserraderos de San Juan Sacatepéquez, por falta de registros. Durante los recorridos de campo se determinó que sólo dos establecimientos se encuentran activos en el municipio.

c. Consumo de madera en carpintería

Para estimar el consumo de madera en carpinterías y tapicerías se procedió a levantar información por medio de una boleta pre-estructurada, la cual fue utilizada con una muestra al azar conformada por 46 establecimientos, obteniéndose los siguientes resultados:

- Las tapicerías y carpinterías se abastecen de producto mediante compra directa, de la siguiente forma: i) aserraderos (55%), ii) madera aserrada en campo con motosierra (36%), y iii) depósito de madera (7%). Sólo un 4% de los entrevistados manifestó que gestiona licencias de aprovechamiento forestal.

- En relación con el origen del producto, un 91% de los entrevistados manifestó que existe diferencia de precio (20%) entre la madera lícita y la ilícita, y que un 77% de la madera que llega a las carpinterías y tapicerías proviene de aprovechamientos no autorizados.
- La madera de pino y la de ciprés son las que más demandan tienen y, en menor escala, las maderas preciosas como la caoba, el cedro y el palo blanco (ver la distribución del consumo y el precio en el Cuadro 13).
- El precio del pie tablar de madera de pino varía de Q. 2.85 a Q. 3.40 si se compra a un intermediario o a un aserradero, respectivamente. Según los entrevistados, la compra de madera a precios bajos les permite mantener su competitividad en el mercado para la distribución de su producto en salas de venta ubicadas en la avenida Bolívar de la ciudad de Guatemala.
- En cuanto a la procedencia de la materia prima, el pino y el ciprés provienen de los bosques del municipio, mientras que las especies preciosas como caoba y cedro proceden de Petén (ver Cuadro 14).

Cuadro 13

Tipo de especies, consumo y precios de la madera que se procesa en las tapicerías y carpinterías de San Juan Sacatepé-

Especie	Consumo* (%)	Precio Q. (pie tablar)
Pino	85	3.40
Ciprés	55	5.50
Caoba	17	17.00
Cedro	26	16.00
Palo blanco	4	7.50

*Un centro de procesamiento puede utilizar más de una especie.

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 14

Procedencia del producto procesado en las tapicerías y carpinterías de San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Lugar de procedencia	Frecuencia
Guatemala	2
San Juan Sacatepéquez	16
San Raymundo	1
Quiché	4
Alta Verapaz	1
Petén	9
Izabal	1
Chimaltenango	1
Sololá	2

Fuente: Elaboración propia.

Las características de los productos que demanda la industria de transformación en San Juan Sacatepéquez son:

- Tabloncillo que van de 2", 1 ¾ ", 1.5" y 1" de grueso.
- Parales de 3" x 4" o de dimensiones que sean adecuadas para la elaboración de las patas de los muebles⁴.

Los productos que obtienen son comedores, mesas de centro y trinchantes. Una dificultad común es el estado de la madera que, por lo general, se compra húmeda, porque ya que no es posible conseguir madera seca en la región.

Los entrevistados manifestaron su preocupación por no contar con fuentes seguras para abastecerse de materia prima que les permita mantener un flujo continuo de producción y de acceder a mercados certificados con mejores precios. Al respecto, las sugerencias que dieron fueron:

- Comprar al por mayor para obtener mejores precios, mejor calidad de madera y conocer el origen lícito del producto, a efecto de vender su producción como madera certificada.
- Establecer alianzas con algún aserradero que les pueda cubrir la demanda durante todo el año.
- Programar el abastecimiento de madera para las épocas de mayor demanda (octubre y noviembre).
- Establecer depósitos que almacenen madera y vendan madera seca.

Para la estimación de la demanda de madera se tomó como referencia el promedio del consumo por unidad de producción y se multiplicó por la cantidad de establecimientos bajo tres escenarios posibles. Con ello, se obtuvo una demanda estimada que varía entre 8,407 m³ a 12,611 m³, con un equivalente de 94 a 141 ha respectivamente (ver Cuadro 15).

⁴ Entrevista personal al Sr. José Luis Boj, presidente de la Asociación UTZ CHE¹, el 10 de octubre de 2006.



Cuadro 15
Estimación de la demanda de madera por tapicerías y carpinterías, bajo tres escenarios en San Juan Sacatepéquez

No. de establecimientos	Demanda por semana (m ³)	Total de demanda por semana (m ³)	No. de semanas /año	Demanda anual (m ³)	Metros cúbicos	m ³ /ha	Eficiencia	ha
200	371.32	74,264	48	3,564,672	8,407	157.78	0.57	94
250	371.32	92,830	48	4,455,840	10,509	157.78	0.57	118
300	371.32	111,396	48	5,347,008	12,611	157.78	0.57	141

Factor de conversión de pies cúbicos a metros cúbicos = 424.

Fuente: Elaboración propia.

d. Flujo de leña

La estimación del flujo de leña a través de lo que se autoriza legalmente no tiene ninguna incidencia, debido a que su extracción y comercialización se desarrolla dentro de la economía informal. Por ello, se tomaron como referencia los datos obtenidos a través del estudio de la demanda de leña para el municipio, que se calcularon en 147,525 m³ a 184,542 m³ por año para los hogares y 220 m³ para la pequeña industria de alimentos.

e. Ingresos generados por la actividad forestal

En cuanto a los ingresos generados por la actividad forestal, estos provienen de dos fuentes. Una corresponde a lo que se percibe por concepto de las autorizaciones de consumo familiar, que para el 2005 alcanzó Q.19,350.00. La otra es la transferencia que realiza el Inab por concepto del 50% del impuesto al valor de la madera en pie proveniente de los aprovechamientos autorizados, que para ese mismo año se estimó en Q.132,806.16 (de lo cual se transfiere el 50% a la municipalidad local)⁵.

f. Recuperación de áreas a través de reforestación

La recuperación de bosques se puede dar a través de reforestaciones voluntarias, incentivos de gobierno o por compromisos derivados de un aprovechamiento forestal.

Por medio del Programa de Incentivos Forestales (Pinfor), administrado por el Inab, se reportaron tres proyectos, que han incorporado 61.96 ha de reforestación y 690.80 ha de bosques de protección, durante los últimos seis años.

Por compromisos de reforestación derivados de los aprovechamientos forestales, se reportaron 407 ha durante el período comprendido entre 2002 y 2005.

4.2 Problemática relacionada con el aprovechamiento ilícito de la madera

Para determinar la problemática del aprovechamiento ilícito de la madera, se procedió a realizar dos estimaciones: una, a través de los peritajes a infracciones realizados por el Inab, según el requerimiento del Ministerio Público; y la otra, mediante la estimación de pérdida de cobertura, a través de un análisis de sistemas de información geográfica (SIG).

a. Tala ilícita documentada

Existe poca evidencia de la tala ilícita documentada, y la información se obtuvo por medio de una revisión de los informes de peritajes emitidos por el Inab a requerimiento del Ministerio Público, como parte de la investigación penal

⁵ Artículo 87. Decreto Ley 101-96.

dentro de los procesos que se ventilan en los tribunales del Organismo Judicial.

La tala documentada reportó, para el 2005, un total de 7.86 ha y una evaluación de pérdidas equivalente a Q.3,237.60 (ver localidades y pe-

ritajes de talas ilícitas en el Cuadro 16). Sin embargo, los datos están subestimados, ya 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.

Cuadro 16

Reporte de talas ilícitas con procesos judiciales en San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Localidades	Área (ha)	Volumen (m³)		Estimación de pérdidas (Q.)		
		Troza	Leña	Troza	Leña	Área
Los Curup, Villas de Carranza, Comunidad de Ruiz, Finca Sacramento, San Martín, Los Guates.	7.86	15.24	36.48	1,973.44	646.16	618.00

Fuente: Inab, s.f.

b. Estimación de pérdida de cobertura a través de un análisis de temporalidad

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 la UVG, el Inab y el CONAP en 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.
- Se procedió a realizar una visita a la sede de la Región I del Inab, para obtener información sobre la ubicación geográfica de los planes de manejo de San Juan Sacatepéquez.

- La ubicación de los planes de manejo se trasladó a hojas cartográficas a escala 1:50,000 impresas previamente en el IARNA-URL. No fue posible ubicar todos los planes de manejo debido a que, de algunos, no se encontraba el documento en la sede del Inab, o el documento no contaba con la ubicación del plan en la hoja cartográfica.
- Los datos de ubicación geográfica de los planes de manejo de las hojas cartográficas impresas se trasladaron a las hojas cartográficas electrónicas. Se estima 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 y el CONAP (2006). Las categorías de dicho mapa que podrían corresponder con puntos de ubicación de los planes de manejo, son:



- Bosque: significa que en 1991 existía bosque y éste se mantuvo hasta el 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 había desaparecido en el 2001.
 - Regeneración: significa que en 1991 no existía bosque y en el 2001 había 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.
- 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 el total general.
 - Para tener una idea de la tala ilegal en términos de área, se consideró el resultado de la extrapolación como tala legal o controlada en la categoría de pérdida. Esta tala legal se restó del dato total reportado para el municipio en el estudio de dinámica de la cobertura forestal, obteniendo de esa manera una aproximación a la tala ilegal.
- Por la dificultad de ubicar el polígono real del área de los planes de manejo, se supuso 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 inciso anterior.

En el Cuadro 17 aparecen los datos de área en hectárea y el porcentaje para cada categoría de dinámica de la cobertura forestal, producto de la ubicación de una muestra de los planes de manejo forestal autorizados por el Inab de 1997 a 2001 en San Juan Sacatepéquez.

Cuadro 17

Área de cada categoría de dinámica de la cobertura forestal, acorde con la ubicación de una muestra de los planes de manejo forestal autorizados por el Inab de 1997 a 2001, en San Juan Sacatepéquez

Categoría	Área	
	ha	%
Bosque	50.49	88.21
No bosque	4.77	8.33
Pérdida	0.09	0.16
Regeneración	1.89	3.30
Sin información	0.00	0.00
Total	57.24	100.00

Fuente: Elaboración propia.

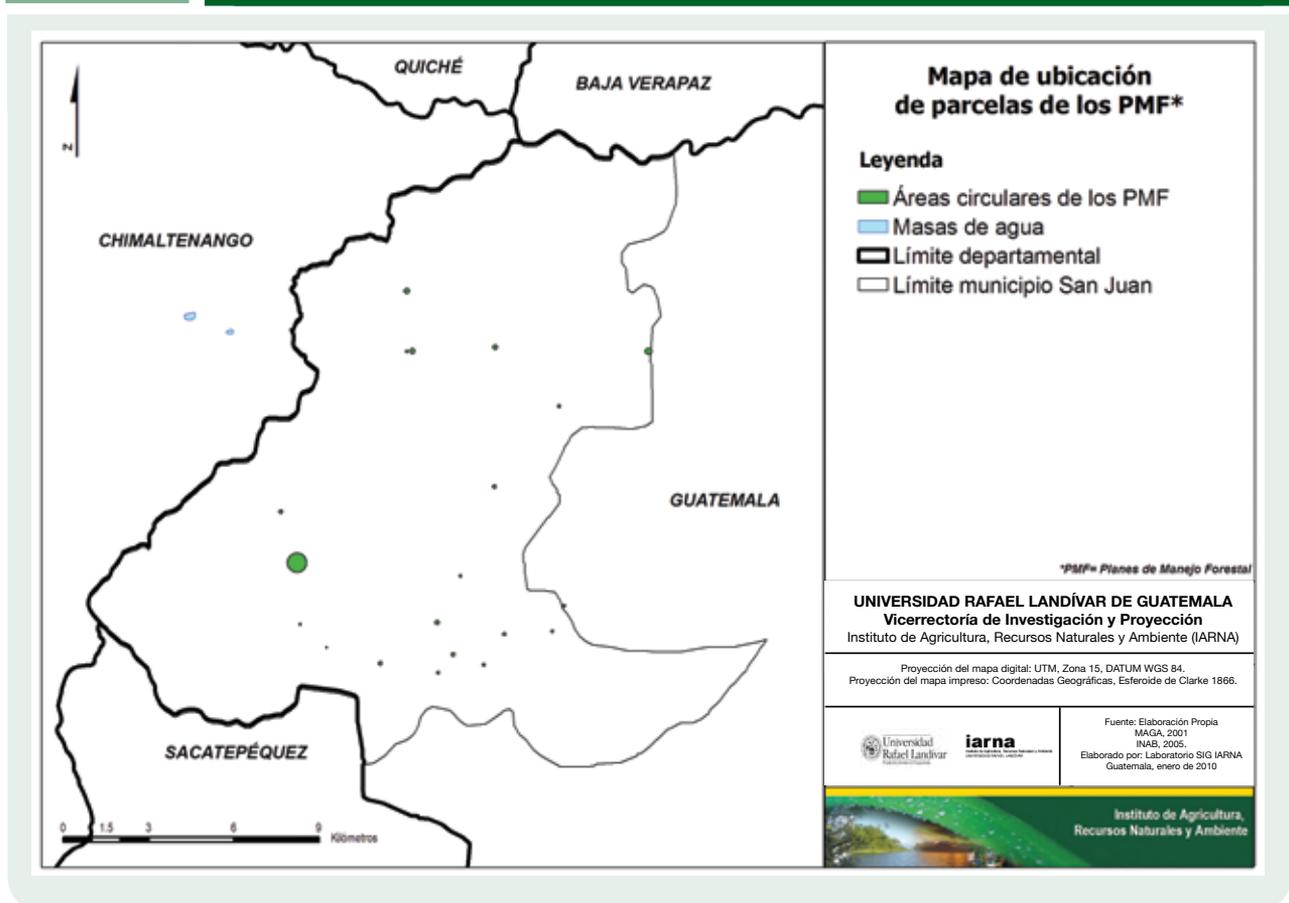


En el Mapa 10 aparece la ubicación de las áreas circulares para cada plan de manejo en San Juan Sacatepéquez.

Tomando la muestra de planes de manejo que fue posible analizar, como representativa del total de planes de manejo autorizados durante 1997 a 2001, el área y volumen total autorizados, se distribuyeron según lo indicado en el Cuadro 18.

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 San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Fuente: MAGA, 2004.

Cuadro 18

Área y volumen para cada categoría de dinámica de la cobertura forestal, con base en la extrapolación de planes de manejo forestal autorizados por el Inab de 1997 a 2001 en San Juan Sacatepéquez

Categoría	Área (ha)	Volumen (m³)
Bosque	736.43	129,786.47
No bosque	69.57	12,260.83
Pérdida	1.31	230.87
Regeneración	27.57	4,858.86
Sin información	0	-
Total	834.88	147,137.03

Fuente: Elaboración propia.

Al considerar la categoría de “pérdida” en San Juan Sacatepéquez (como en el caso de la deforestación), se encontró que 1.31 ha corresponden a tala controlada. El estudio de dinámica de la cobertura forestal reporta un área total de pérdida de bosque de 650 ha, de las cuales 648.69 corresponden a tala no controlada. El promedio para esta categoría es de 176.24 m³/ha, con un volumen equivalente a 114,323.41 m³ debido a tala ilícita en todo el municipio.

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

Las opiniones de los entrevistados respecto a la tala ilícita se presentan a continuación:

Para algunos actores dentro de la cadena de la madera, la institucionalidad no favorece el desarrollo de la actividad en un marco legal, exponiendo las siguientes razones:

- Trámite burocrático complicado y costos de transacción demasiado altos.
- Los gastos que se generan de la gestión de licencia se recuperan por medio de un sobre

aprovechamiento de la madera, utilizando las licencias autorizadas.

- Se deben mejorar los controles de la madera en el campo y en carretera.
- La Policía Nacional Civil se corrompe fácilmente.
- La madera se roba de los terrenos, en complicidad con los guardianes.
- Las carpinterías y tapicerías trabajan con madera de tiro. No se abastecen del aserradero.
- Sobre aprovechamiento de las autorizaciones de la municipalidad.
- Se comercializa mucha madera obtenida con motosierra, lo cual afecta la competitividad.
- Existen problemas con el Reglamento de Regentes y con las notas de envío, pues los propietarios de los bosques son los que administran dichas notas, pero se hace responsable a los regentes en forma mancomunada.
- Se exigen más requisitos a los propietarios que manejan el bosque en forma legal.

- No se tiene claro qué criterios técnicos y económicos rigen la evaluación de los planes de manejo.

Como resultado de las entrevistas, se evidenció que las opiniones, respecto a la tala ilícita, varían dependiendo de la función del entrevistado

dentro de la cadena. Por lo tanto, se procedió a realizar un taller con diferentes actores de la región⁶, con el objetivo de recopilar, mediante un ejercicio de reflexión, las percepciones sobre la tala ilícita y cómo ésta afecta la competitividad del sector. Un resumen de los resultados obtenidos se presenta en el Anexo 1.

⁶ Realizado el 21 de febrero de 2007 en Chimaltenango, con la participación de actores de la cadena de la Región I y V.



5

Análisis de costos de producción y valor agregado entre los diferentes actores de la cadena

5.1 Metodología

Para el análisis de costos de producción y la estimación de los márgenes de ganancia entre los diferentes actores de la cadena se siguió la metodología que se describe a continuación.

a. Definición de la muestra

Las entrevistas se realizaron con diferentes actores involucrados en el proceso de producción, cosecha, transporte, transformación y comercialización de madera que operan en San Juan Sacatepéquez, Guatemala. Se llevaron a cabo siete entrevistas distribuidas de la siguiente manera:

- Un aserradero.
- Dos regentes.
- Cuatro intermediarios de la madera.

b. Recopilación de información de campo

Por medio de boletas pre-estructuradas, se entrevistó a los diferentes agentes de la cadena con el propósito de obtener datos para conformar la estructura de costos dentro del proceso productivo.

c. Tabulación de información de campo

Se procedió a ordenar, tabular y procesar la información obtenida en hojas electrónicas de *Microsoft Excel*, haciendo una integración de costos e identificando cada una de las variables para definir el valor de la madera en pie.

5.2 Integración de costos de producción

Se integraron los costos para la estimación del valor de la madera en pie, de la siguiente manera:

a. Costos de gestión: costos en los que se incurre para la aprobación 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.

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

c. Costos de transformación: lo necesario para la transformación primaria (obtención de un pie tablar).

d. Costos de reposición: considerados en las labores silviculturales para el establecimiento y mantenimiento, hasta un nuevo turno de rotación del bosque.

La determinación de los valores fue obtenida a través de entrevistas con los diferentes agentes de la cadena, observándose una variación de acuerdo con la eficiencia de trabajo o asignación de tareas, por lo que se procedió a realizar el análisis acorde a tres escenarios: costo medio, al que le correspondió el valor obtenido de las encuestas; costo bajo y costo alto, correspondientes a la variabilidad mostrada en la misma (asignada a criterio del experto).

5.3 Determinación de márgenes de ganancia

Para la estimación de los márgenes de ganancia se integraron los datos de los costos de producción y se agruparon de acuerdo con la participación de los agentes de la cadena de la siguiente manera:

- Propietarios del bosque.
- Intermediarios de la madera.
- Industria forestal.



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

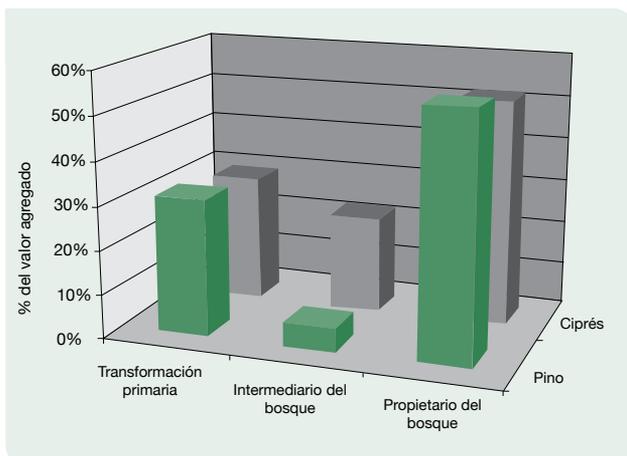
Los datos obtenidos de la muestra⁷ indican que los márgenes de ganancia son más favorables para el propietario y la industria de transformación primaria, que para el intermediario del bosque (ver Figura 1).

La leña refleja buen margen de intermediación, debido a que los costos de producción y tran-

sacción se consideran bajos y prácticamente son cubiertos por la gestión de una licencia para madera.⁸ A pesar de los márgenes favorables, el comercio de la leña no es de interés para quien trabaja la madera, lo cual propicia la participación de otro agente especializado, el leñatero, quien tiene vinculación con el proceso de extracción y comercialización. El análisis de costos indica que en el caso del pino, el intermediario obtiene el mayor valor agregado, mientras que para el ciprés y el encino es el propietario del bosque quien obtiene los mayores márgenes de ganancia (Figura 2).

Figura 1

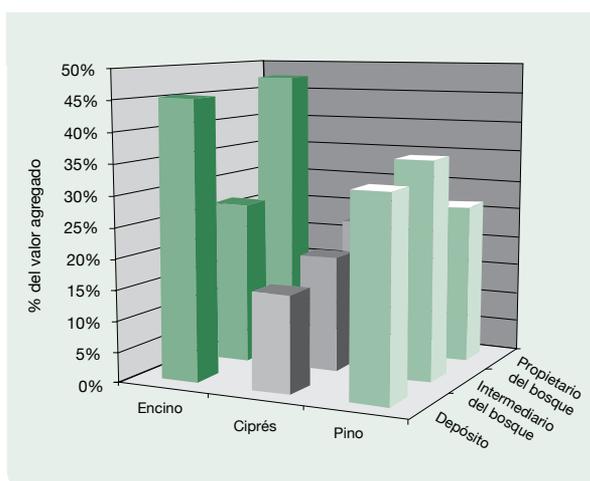
Distribución del valor agregado en la producción de madera entre los diferentes agentes de la cadena



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2

Distribución del valor agregado en la producción de leña entre los diferentes agentes de la cadena



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 consideró todo un ciclo de corta, partiendo de la gestión para obtener la licencia

de un plan de manejo, hasta la reposición del bosque para un nuevo ciclo de corta, según la distribución que se presenta en el Cuadro 19.

⁷ Ver estimaciones de costos para la producción de madera en Anexo 2.

⁸ Ver estimaciones de costos para la producción de leña en Anexo 3.

Cuadro 19 Estructura de costos* de producción

Resumen	Q.
Costos de gestión	9,249.00
Costos de reposición	24,826.00
Habilitación de caminos	12,500.00
Costos de extracción de madera	7,340.88
Costos de arrastre	17,095.68
Costos de transporte de madera	29,160.27
Costos de aserrío	68,596.23
Costos de extracción de leña	2,867.20
Jalete de leña	1,206.61
Costos de transporte de leña	5,263.17
Total de costo/ha	178,105.04

*Ver detalle de costos en Anexo 4.

Fuente: Elaboración propia.

Con los valores anteriores se procedió a clasificar los costos, según los siguientes criterios:

- a. **Mano de obra calificada:** comprende los servicios técnicos dentro del proceso de producción.
- b. **Mano de obra no calificada:** la contratada para las actividades que no requieren de ningún tipo de preparación.
- c. **Otros:** en este rubro se acumularon los valores que tienen relación con los servicios financieros, las tasas administrativas, plantas, insumos agrícolas y herramientas.
- d. **Combustible y lubricantes:** gasto de combustible (diésel y gasolina) y lubricantes.
- e. **Depreciación** de maquinaria y equipo que se utiliza en los procesos de producción.
- f. **Mantenimiento de equipo:** motosierras, aserradero y medios de transporte.
- g. **Electricidad:** utilizada en la industria de aserrío.
- h. **Ganancia:** beneficio que recibe cada uno de los agentes de la cadena.

El rubro de mayor incidencia en los costos de producción es la mano de obra no calificada (38.97%), seguida de los lubricantes (20.12%). Esto indica que las variaciones en el valor de la mano de obra tienen efectos significativos en cuanto al valor de la madera en pie (ver Cuadro 20). Las variaciones en los precios del combustible serán mayores en la fase de aprovechamiento, extracción y transporte del producto.



Cuadro 20

Participación de los diferentes rubros dentro de la estructura de costos de la producción de madera (%)

Título	MOC ^{a/}	MO ^{b/}	Otros ^{c/}	Lubricantes	Depreciación	Mantenimiento	Electricidad	Administración	Ganancia
Costos de gestión	3.36	-	1.84	-	-	-	-	-	-
Costos de reposición	1.68	9.51	2.74	-	-	-	-	-	-
Costos de extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera									
Habilitación de caminos	-	0.79	-	4.24	-	-	-	-	1.99
Tala y labrado	-	0.24	-	2.23	0.50	-	-	-	1.15
Extracción	-	2.56	-	-	-	-	-	-	7.04
Transporte	-	3.20	-	8.98	-	4.20	-	-	-
Aserrado	-	21.08	-	3.07	5.43	-	2.54	6.40	-
Leña									
Tala y labrado	-	0.36	-	0.50	0.00	-	-	-	-
Extracción	-	0.68	-	-	-	-	-	-	0.74
Transporte	-	0.55	-	1.10	-	1.31	-	-	-
Total	5.04	38.97	4.58	20.12	5.93	5.51	2.54	6.40	10.92

Fuente: Elaboración propia.

Bienes no comercializados: 64.07
 Bienes comercializados: 35.93

^{a/} MOC: Mano de obra calificada.

^{b/} MO: Mano de obra no calificada.

^{c/} Otros incluye: Impuestos y tasas administrativas, plantas, insumos, herramientas y maquinaria pesada.

6

Consideraciones finales sobre la caracterización forestal del municipio de San Juan Sacatepéquez

El municipio de San Juan Sacatepéquez tiene un alto potencial para el aprovechamiento de sus bosques, con una ubicación geográfica estratégica para la generación de bienes y servicios ambientales y su colocación en el mercado de la ciudad de Guatemala.

En cuanto a la actividad de manejo forestal, las estadísticas del Inab indican que entre el período de 1997 a 2005 se autorizaron 235 planes de manejo en un área de 8,955 ha, con un área de producción de 4,982 ha. El total de volumen autorizado alcanzó los 111,899 m³.

La Oficina de Planificación Municipal de San Juan Sacatepéquez no cuenta con una oficina forestal o persona encargada del tema, por tanto, la municipalidad se limita a autorizar la tala de árboles que solicitan los pobladores del área para su consumo familiar.

La industria de aserrío está poco desarrollada, cuenta sólo con dos aserraderos activos, lo cual limita el proceso primario de transformación de la troza y la oportunidad de abastecer de materia prima a buen precio a la industria secundaria (carpinterías y tapicerías) del municipio.

Se encontró una pujante pequeña y mediana industria de la madera que elabora muebles para el hogar. Sin embargo, varios establecimientos no cuentan con una licencia para operar legalmente.

En cuanto al abastecimiento de madera dimensionada como materia prima para la industria secundaria, un 77% de ésta proviene de aprovechamientos no autorizados.

Existe poca evidencia documentada de tala ilícita, dado que la población no tiene una cultura de denuncia ante hechos punibles en contra de los recursos forestales.

Sin embargo, el estudio de dinámica de la cobertura forestal reporta un área total de pérdida de bosque de 650 ha, de las cuales 648.69 ha provienen de tala no controlada, con un volumen equivalente a 114,323.41 m³.

El análisis de costos identificó los márgenes de ganancia dentro de los diferentes actores, así como el aporte social de la actividad en la generación de empleo como mano de obra no calificada. La estructura de costos reflejó que, tanto las variaciones en la mano de obra como en los insumos y 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. IIA y URL, IARNA (Instituto de Incidencia Ambiental y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente). (2004). *Perfil ambiental de Guatemala: Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática*. Guatemala: Autor.
3. INAB (Instituto Nacional de Bosques). (s.f.). *Archivo de denuncias* [Archivo físico]. Guatemala: Autor, Región I.
4. INAB (Instituto Nacional de Bosques). (2005). *Notas de envío de madera* [Archivo físico]. Guatemala: Autor, Región I.
5. INAB (Instituto Nacional de Bosques). (2006). *Estadísticas de aprovechamientos forestales* [Base de datos]. Guatemala: Autor.
6. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2002). *XI Censo de Población y VI de Habitación 2002*. Guatemala: Autor.
7. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2003). *Censo Agropecuario, 2003*. Guatemala: Autor.
8. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). (2001). *Atlas temático de la República de Guatemala* [Versión electrónica]. Guatemala: Autor.
9. 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.
10. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). (2006). *Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra a escala 1:50,000 de la República de Guatemala, año 2003* [Mapa] Guatemala: Autor.
11. MINEDUC (Ministerio de Educación). (2005). *Tasa neta de escolarización* [Base de datos]. Guatemala: Autor, Área de estadística de la Unidad de Informática y Estadística.
12. MINEDUC (Ministerio de Educación). (2006). *Área de Estadística de la Unidad de Informática y Estadística, Conalfa* [Base de datos]. Guatemala: Autor.
13. Municipalidad de San Juan Sacatepéquez. (s.f.). *Registro de autorizaciones* [Archivo físico]. Guatemala: Autor.
14. PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo). (2006). *Diversidad étnico-cultural. Informe Nacional de Desarrollo Humano, Guatemala, 2005*. Guatemala: Autor.
15. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). (2003). *Información básica del municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala* [Documento electrónico]. Guatemala: Autor.
16. Simons, Ch., Tárano, J. y Pinto, J. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala*. Guatemala: Instituto Agropecuario Nacional y Ministerio de Agricultura.
17. 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 la tala ilícita en las regiones administrativas I y V de Guatemala.

Percepciones sobre tala ilícita en la Región I y Región V de Guatemala				
Anexo 1	¿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 se deben implantar para mejorar el control de la tala ilícita?	¿Cuál es la magnitud de la tala ilícita en comparación con la tala lícita en los diferentes productos?
<p>¿Cuáles son los factores que llevan a la tala ilícita?</p> <p>Gestión institucional del Inab</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altos costos de transacción (impuestos altos). • Poca presencia institucional, trámite lento, asociado a altas demandas del servicio forestal en ciertas épocas del año. • Desconocimiento de los procedimientos de gestión de licencias de aprovechamiento. • Dificultad para aprovechar el recurso por falta de seguridad en la tenencia de la tierra. <p>Dinámica del mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compra de madera sin notas de envío. • Escasez del producto que llega a la industria. <p>Valoración del recurso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ánimo de lucro sobre los recursos forestales. • Necesidades de flujos de efectivo. • Robo (complicidad de guardianes con intermedarios). 	<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 la empresa. • Re-utilización de notas de envío. • Complicidad entre la industria e intermedarios. 	<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 la oferta. • Afecta la negociación del precio de la madera. • Poca valoración de los servicios ambientales generados por el bosque. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concientización 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 a 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • La mayor magnitud de tala ilícita se da en el caso de la leña, aunque no existen estadísticas de lo que se autoriza y lo que se deforesta. • Datos de referencia. <p>Troza lícita: 70% Troza ilícita: 30% Leña lícita: 22% Leña ilícita: 78%</p>

Fuente: Elaboración propia.



Anexo 2. Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de la madera

Anexo 2.1. Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de la madera para la especie pino, en tres escenarios, por m³ procesado.

Agente de la cadena	Variable	Escenario		
		Bajo (Q.)	Medio (Q.)	Alto (Q.)
Transformación primaria de la madera	Costo de aserrío	211.88	254.26	296.63
	Costo de madera en aserradero	504.27	534.29	558.3
	Costo de madera aserrada	716.15	788.55	854.94
	Ingreso por venta de madera aserrada	1,069.36	1,147.28	1,222.13
	<i>Valor agregado</i>	<i>353.21</i>	<i>358.73</i>	<i>367.20</i>
	<i>Valor agregado %</i>	<i>33%</i>	<i>31%</i>	<i>30%</i>
Intermediario del bosque	Valor de la madera en el bosque	275.44	302.69	313.58
	Costos de extracción	112.4	127.26	145.3
	Costos de transporte	67.80	75.07	84.75
	Valor de la madera en aserradero	504.27	534.29	558.3
	<i>Valor agregado</i>	<i>48.62</i>	<i>29.28</i>	<i>14.67</i>
	<i>Valor agregado %</i>	<i>10%</i>	<i>5%</i>	<i>3%</i>
Propietario del bosque	Valor de la madera en el bosque	275.44	302.69	313.58
	Costos de gestión	18.73	36.53	82.97
	Costos de reposición	59.11	59.11	59.11
	Impuestos a la madera	11.40	11.40	11.40
	<i>Sub total</i>	<i>186.20</i>	<i>195.65</i>	<i>160.10</i>
	<i>ISR e IVA</i>	<i>27.05</i>	<i>28.43</i>	<i>23.26</i>
	<i>Valor agregado</i>	<i>159.15</i>	<i>167.22</i>	<i>136.84</i>
	<i>Valor agregado %</i>	<i>58%</i>	<i>55%</i>	<i>44%</i>

Anexo 2.2. Distribución del valor dentro de los agentes de la cadena de la madera para la especie ciprés, en tres escenarios, por m³.

Agente de la cadena	Variable	Escenario		
		Bajo (Q.)	Medio (Q.)	Alto (Q.)
Transformación primaria de la madera	Costo de aserrío	211.88	254.26	296.63
	Valor de la madera en aserradero	635.64	627.16	699.2
	Costo total de madera aserrada	847.52	881.42	995.84
	Producto elaborado	1,201.76	1,246.27	1,295.24
	<i>Valor agregado</i>	<i>354.24</i>	<i>364.85</i>	<i>299.4</i>
	<i>Valor agregado %</i>	<i>29%</i>	<i>29%</i>	<i>23%</i>
Intermediario del bosque	Valor de la madera en el bosque	275.44	286.04	317.82
	Costos de extracción	112.4	127.26	145.3
	Costos de transporte	67.8	75.07	84.75
	Valor de la madera de aserradero	635.64	627.16	699.2
	<i>Valor agregado</i>	<i>179.99</i>	<i>138.8</i>	<i>151.33</i>
	<i>Valor agregado %</i>	<i>28%</i>	<i>22%</i>	<i>22%</i>
Propietario del bosque	Valor de la madera en el bosque	275.44	286.04	317.82
	Costos de gestión	18.73	36.53	82.97
	Costos de reposición	59.11	59.11	59.11
	Impuesto a la madera	18.4	18.4	18.4
	<i>Sub total</i>	<i>179.2</i>	<i>172</i>	<i>157.34</i>
	<i>ISR e IVA</i>	<i>26.04</i>	<i>24.99</i>	<i>22.86</i>
	<i>Valor agregado</i>	<i>153.16</i>	<i>147.01</i>	<i>134.48</i>
	<i>Valor agregado %</i>	<i>56%</i>	<i>51%</i>	<i>42%</i>



Anexo 3. Distribución del valor dentro de los agentes 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, por tarea de leña.

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	200.00	222.50	245.00
	Subtotal	220.00	242.50	265.00
	Tarea de leña al consumidor	293.33	360.00	426.67
	<i>Valor agregado</i>	<i>73.33</i>	<i>117.5</i>	<i>161.67</i>
	<i>Valor agregado %</i>	<i>25%</i>	<i>33%</i>	<i>38%</i>
Intermediario del bosque	Valor de la madera en el bosque	48.00	50.67	53.33
	Costos de extracción	46.93	64.09	80.00
	Costos de transporte	53.33	72.63	80.00
	Valor de la leña a depósito	200.00	222.50	245.00
	<i>Valor agregado</i>	<i>51.73</i>	<i>35.12</i>	<i>31.67</i>
	<i>Valor agregado %</i>	<i>26%</i>	<i>16%</i>	<i>13%</i>
Propietario del bosque	Valor de la leña en el bosque	48.00	50.67	53.33
	Costos de gestión	3.75	7.31	16.59
	Costos de reposición	14.78	14.78	14.78
	Impuesto a la leña	1.70	1.70	1.70
	<i>Sub total</i>	<i>27.78</i>	<i>26.88</i>	<i>20.26</i>
	<i>ISR e IVA</i>	<i>4.04</i>	<i>3.91</i>	<i>2.94</i>
	<i>Valor agregado</i>	<i>23.74</i>	<i>22.98</i>	<i>17.32</i>
<i>Valor agregado %</i>	<i>49%</i>	<i>45%</i>	<i>32%</i>	

Factor de conversión tarea a m³ = 1.0666667

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

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	186.67	211.56	240
	<i>Subtotal</i>	<i>206.67</i>	<i>231.56</i>	<i>260</i>
	Tarea de leña al consumidor	253.33	360.00	373.33
	<i>Valor agregado</i>	<i>46.67</i>	<i>128.44</i>	<i>113.33</i>
	<i>Valor agregado %</i>	<i>18%</i>	<i>36%</i>	<i>30%</i>
Intermediario del bosque	Valor de la madera en el bosque	32.00	34.67	37.33
	Costos de extracción	46.93	64.09	80
	Costos de transporte	53.33	72.63	80
	Valor de la leña en depósito	186.67	211.56	240
	<i>Valor agregado</i>	<i>54.40</i>	<i>40.17</i>	<i>42.67</i>
	<i>Valor agregado %</i>	<i>29%</i>	<i>19%</i>	<i>18%</i>
Propietario del bosque	Valor de la leña en el bosque	32	34.67	37.33
	Costos de gestión	3.75	7.31	16.59
	Costos de reposición	14.78	14.78	14.78
	Impuesto a la leña	1.7	1.7	1.7
	<i>Sub total</i>	<i>11.78</i>	<i>10.88</i>	<i>4.26</i>
	<i>ISR e IVA</i>	<i>1.71</i>	<i>1.58</i>	<i>0.62</i>
	<i>Valor agregado</i>	<i>10.07</i>	<i>9.3</i>	<i>3.64</i>
<i>Valor agregado %</i>	<i>31%</i>	<i>27%</i>	<i>10%</i>	



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

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	213.33	245.33	293.33
	<i>Subtotal</i>	233.33	265.33	313.33
	Valor de tarea de leña al consumidor	320.00	360.00	426.67
	<i>Valor agregado</i>	86.67	94.67	113.33
	<i>Valor agregado %</i>	27%	26%	27%
Intermediario del bosque	Valor de la madera en el bosque	48.00	53.33	58.67
	Costos de extracción	46.93	64.09	80.00
	Costos de transporte	53.33	72.63	80.00
	Valor de la leña a depósito	213.33	245.33	293.33
	<i>Valor agregado</i>	65.07	55.28	74.67
	<i>Valor agregado %</i>	31%	23%	25%
Propietario del bosque	Valor de la leña en el bosque	48	53.33	58.67
	Costos de gestión	3.75	7.31	16.59
	Costos de reposición	14.78	14.78	14.78
	Impuesto a la leña	1.70	1.70	1.70
	<i>Sub total</i>	27.78	29.55	25.6
	<i>ISR e IVA</i>	4.04	4.29	3.72
	<i>Valor agregado</i>	23.74	25.26	21.88
<i>Valor agregado %</i>	49%	47%	37%	

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	17.8	65
	Servicios financieros	1,133.00	3.37	12
	Impuestos y tasas administrativas	2,136.00	6.36	23
	<i>Sub-total</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</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</i>	<i>12,500.00</i>	<i>37.20</i>	<i>100</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 unidad</i>	<i>32.83</i>	<i>13.92</i>	<i>100</i>
	<i>Sub total por ha</i>	<i>3,741.67</i>		
c.3 Labrado	Mano de obra	31.58	13.39	100
	<i>Sub total por ha</i>	<i>3,599.21</i>		
c.4 Jalete	Mano de obra	40	16.96	27
	Margen de ganancia	110	46.64	63
	<i>Sub total unidad</i>	<i>150</i>	<i>63.6</i>	<i>100</i>
	<i>Sub total costos / ha</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	140.28	59.48	55
	Mantenimiento	65.58	27.81	26
	Mano de obra	50.00	21.20	19
	<i>Sub total/unidad</i>	255.86	108.48	100
	<i>Sub total de costos de transporte/ha</i>			Q29,160.27
		Para un pie (Q.)	Para un m³ (Q.)	%
e. Costos de aserrío	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
	<i>Costo total aserrío/ha</i>			68,596.23
		Para una tarea (Q.)	Para un m³ (Q.)	%
f. Costos de extracción de leña				
f.1 Tumba	Combustible	7.41	7.90	19
	Aceite de 2T	3.00	3.20	8
f.2 Jalete	Aceite de 4T	2.11	2.25	5
	Mano de obra	9.00	9.60	22
	Depreciación	0.00	0.00	0
	Motosierrista	18.48	19.71	46
	<i>Sub-total de costo por unidad</i>	40.00	42.67	100
	<i>Costo total de tumba/ha</i>			2,867.20
	Mano de obra por unidad	16.83	17.96	100
	<i>Costos total de jalete / ha</i>			1,206.61
g. Costos de transporte leña	Combustible	27.29	29.11	37
	Mantenimiento	32.54	34.71	44
	Mano de obra	13.59	14.50	19
	Costos de transporte por unidad	73.43	78.32	100
	<i>Sub-total de costo de transporte/ha</i>			5,263.17

Supuesto:

m³ de madera a aprovechar/ha = 268.8

m³ de leña a aprovechar/ha = 67.2