



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO EN CIENCIAS FORESTALES

ANÁLISIS DE PRECIOS Y COSTOS DE PRODUCTOS FORESTALES EN CHIGNAHUAPAN, PUEBLA: HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y ECONÓMICAS DE APOYO

RODRIGO HUERTA ARIAS

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

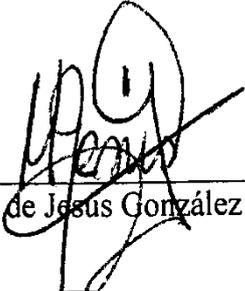
2016

La presente tesis titulada: **ANÁLISIS DE PRECIOS Y COSTOS DE PRODUCTOS FORESTALES EN CHIGNAHUAPAN, PUEBLA: HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y ECONÓMICAS DE APOYO** realizada por el alumno: **Rodrigo Huerta Arias**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

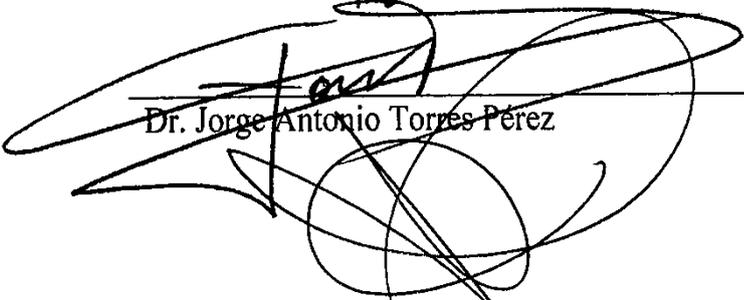
MAESTRO EN CIENCIAS
EN CIENCIAS FORESTALES

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO


Dr. Manuel de Jesús González Guillén

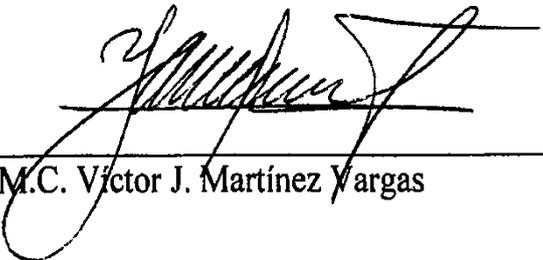
ASESOR


Dr. Jorge Antonio Torres Pérez

ASESOR


Dr. Carlos Leopoldo Cántora González

ASESOR


M.C. Víctor J. Martínez Vargas

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Septiembre de 2016

ANÁLISIS DE PRECIOS Y COSTOS DE PRODUCTOS FORESTALES EN CHIGNAHUAPAN, PUEBLA: HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y ECONÓMICAS DE APOYO

RODRIGO HUERTA ARIAS, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2016

RESUMEN

La comercialización y el proceso de agregación de valor de los diferentes productos forestales maderables son de suma importancia para su posicionamiento y competitividad en el mercado nacional. El presente estudio aborda problemáticas respecto al seguimiento, captura y análisis de precios, costos y aspectos comerciales de las industrias forestales ubicadas en el municipio de Chignahuapan, Puebla. Se diseñó un sistema de información de precios y costos de productos forestales, el cual plantea el seguimiento de las variables mencionadas a lo largo de una cadena productiva, con la finalidad de mejorar la toma de decisiones al contar con datos e información confiable e íntegra que faciliten el planteamiento e implementación de procesos técnicos y comerciales óptimos para cada empresa forestal. Finalmente, se determinaron los márgenes y canales de comercialización para madera en rollo, madera aserrada y tarimas mediante la recopilación de información a ejidos e industrias forestales, cuya determinación se realizó con el sistema de información diseñado para el seguimiento de precios y costos. Los resultados permiten determinar la participación de cada eslabón sobre el precio de venta al consumidor, además de la cobertura y extensión de los canales de comercialización para cada producto estudiado, concluyéndose que la integración de herramientas informáticas y comerciales ayudan a caracterizar y comparar de manera sistemática cada uno de los eslabones productivos desde el punto de vista técnico, económico y comercial.

PALABRAS CLAVE: Sistema de información, base de datos, costos de producción, márgenes y canales de comercialización, cadena productiva y productos forestales maderables.

**ANALYSIS OF PRICES AND COSTS OF FOREST PRODUCTS IN
CHIGNAHUAPAN, PUEBLA: COMPUTING AND ECONOMIC SUPPORT
TOOLS**

RODRIGO HUERTA ARIAS, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2016

ABSTRACT

The marketing and aggregation process of value of different forest products are very important for positioning and competitiveness in the domestic market. This study addresses issues regarding monitoring, capture and analysis of prices, costs and commercial aspects of forest industries located in the municipality of Chignahuapan, Puebla. The computing system of pricing and costs of forest products was designed, which poses monitoring these variables along a production chain, in order to improve the decision -make by having data and reliable and complete information designed to facilitate the approach and implementation of optimal technical and commercial processes for each forestry company. Finally, margins and marketing channels for roundwood, sawnwood and pallets were determined by collecting information from ejidos and forest industries. The determination was performed with the information system designed to track prices and costs. The results allow to determine the share of each link on the selling price to the consumer, in addition to the coverage and extent of marketing channels for each product studied, concluding that the integration of informatics tools and business tools help characterize and compare systematically each of the productive links from the technical, economic and commercial points of view.

Keywords: Information system, database, production costs, margins and marketing channels, supply chain and timber forest products.

*We are not now that strength force which in old days
moved earth and heaven, that which we are what we
are; one equal temper of heroic hearts,
made weak by time and fate, but strong in will to strive,
to seek, to find, and not to yield.*

Alfred Lord Tennyson (1809-1892)

AGRADECIMIENTOS

Al Colegio de Postgraduados, por darme la oportunidad de continuar con mi formación académica en una institución de educación e investigación excelente.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo brindado para la realización de mis estudios de Postgrado.

A la Línea Prioritaria de Investigación 1 “Manejo Sustentable de Recursos Naturales”, por el financiamiento otorgado para el desarrollo del trabajo de campo como parte de la investigación reflejada en el presente documento.

Al Consejo Particular del presente trabajo:

Dr. Manuel de Jesús González Guillén, quien desde un inicio brindo total confianza y apoyo en mi proceso de formación a nivel Postgrado, agregando cada día el mayor esmero hacia mi desarrollo dentro del Postgrado en Ciencias Forestales, dando la mejor guía que pude tener, reflejada en la culminación del presente trabajo.

Drs. Jorge A. Torres Pérez y Carlos L. Cántora González, quienes desde mis estudios previos han brindado interés y apoyo invaluable en el ámbito académico y personal, aportando conocimiento y orientación a mi proceso de formación y al presente documento, reforzando el punto de referencia que significa para mí.

M.C. Víctor J. Martínez Vargas, quien ha acompañado parte de mi formación profesional contagiándome del interés y gusto por el estudio de los mercados de diferentes productos en México, otorgando aportaciones que han servido de base para el presente documento.

Al personal académico y administrativo del Postgrado en Ciencias Forestales, por su contribución en mi formación académica dentro de mis estudios de Maestría en Ciencias.

Al Ing. Manuel Morales Martínez, por brindar su apoyo total en el trabajo de campo realizado para la investigación que se refleja en el presente documento.

A los Drs. David H. del Valle Paniagua y Ángel Leyva Ovalle, y a la M. C. Hilda Irene Camacho Vázquez, cuyos consejos y ayuda desinteresada enriquecieron mi conocimiento y técnica en los lenguajes de programación y de bases de datos.

A los productores industriales forestales del municipio de Chignahuapan, Puebla, quienes brindaron total apoyo para la obtención de la información para el presente documento.

A los M.C. Eileen Salinas Cruz, David García Cíntora y Joel Rodríguez Zúñiga, por formar parte importante dentro del ámbito académico acompañando el proceso de aprendizaje de mis estudios de Maestría en Ciencias. Ahora, por su amistad invaluable y apoyo incondicional que he obtenido de ustedes a mi persona.

Al M.C. Juan Manuel Rivera Ramírez, colega, compañero y amigo, así como a los **M.C. Sonia Herrera Monroy, Jocelyn Flores Buendía y Miroslava Rodríguez Sánchez** por el compañerismo y amistad leal mostrada en esta etapa que culmina.

A los M. C. Vianey Espejel García, Luis Alberto Flores Cortes, Laura Cantú Nieves, Ángel Sandoval García y Roberto Nájera Torres, quienes compartieron su tiempo y conocimiento en mi integración a los temas económicos-comerciales ¡Gracias!

A los M.C. Adrián Hernández Ramos y Jonathan Hernández Ramos, excelentes amigos y colegas de quienes he aprendido y enriquecido mi conocimiento en otros temas de la actividad forestal que son complementarios a este trabajo de investigación.

DEDICATORIA

A mi abuela querida, la **Sra. Inés López Torres** (†) que durante los primeros 12 años de mi vida se dedicó a la educación y cuidado de mi persona y mi ser ¡Gracias abuelita!

A mis Padres, **María Luisa Arias López y Alejandro Huerta Candelas**: Por ser el fundamento de mi vida, por su amor incondicional y total apoyo que hasta la fecha es lo menos que puedo esperar de ellos. Con total respeto, admiración, entrega y amor para Ustedes.

A mi hermana, la **Ing. Inés Alejandra Huerta Arias**, con quien he compartido momentos divertidos y tristes, pero sobre todo ha sido una persona que está dispuesta a escuchar y ayudar a quien más lo necesita.

A mis amigos incondicionales de toda la vida, **M.C. Juan Manuel Rivera Ramírez** y a su futura esposa, la **M.C. Sonia Herrera Monroy**, con quienes he sabido compartir los buenos momentos que da la vida.

A mis amigos incondicionales, los **M.C. Jocelyn Itzel Flores Buendía, David García Cíntora, Hilda Irene Camacho Vásquez, Eileen Salinas Cruz; y Drs. Salvador Sampayo Maldonado y Ángel Leyva Ovalle; Ing. Gonzalo de Jesús Novelo González y Rogelio Jiménez López**, por su leal amistad y tiempo para platicar, reír, llorar y compartir anécdotas sobre lo majestuosa que es la vida.

A mis amigos del posgrado en socio-economía y de otros posgrados del Colegio de Posgraduados, **Vianey Espejel, Luis Alberto Flores, Laura Cantú, Ángel Sandoval, Roberto Nájera, Wendy Melina Díaz, Aurora Castro, Rodrigo Blanco, Lorena Meraz, Ramiro Torres, Eduardo Benítez, Sergio Ocampo, Gonzalo Altamirano, Jesús García, María Jesús Pérez, Nancy Toriz, Ana Leticia Contreras, Aracely López, María Ameca**, y a todos aquellos que por el momento escapan de mi memoria.

A mis amigos del Posgrado en Ciencias Forestales del Colegio de Posgraduados, **Adrián Hernández, Jonathan Hernández, Esteban Torres, Cesar Bustillos, Cesar Robles, Jenny Vargas, Gleybis Hernández, Joel Rodríguez, Francisco Montoya**,

María Tonantzin García, Vicente Vásquez, Norma Beatriz Mendoza, Eneida Moreno, José Pastor Parra, Benito González, Héctor Trujillo, Dorian Palacios, y demás colegas forestales que por el momento escapan de mi memoria. A todos por los momentos agradables que pasamos juntos.

CONTENIDO

	Página
CAPÍTULO I. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES MADERABLES EN EL MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN, PUEBLA.....	1
1.1 Introducción	1
1.2 Importancia de las herramientas informáticas y comerciales en la cadena productiva	5
1.2.1 Sistemas de información	5
1.2.2 Márgenes y canales de comercialización	9
1.3 Características del área de estudio	14
1.3.1 Ubicación geográfica	14
1.3.2 Aspectos biofísicos y ambientales	15
1.3.3 Aspectos socioeconómicos.....	23
1.3.4 La actividad forestal	26
1.4 Objetivos	33
1.5 Literatura citada	34
CAPITULO II. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE PRECIOS Y MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES EN CHIGNAHUAPAN, PUEBLA	39
2.1 Introducción	39
2.2 Objetivos	42
2.3 Materiales y métodos	42
2.3.1 Adquisición y captura de información	43
2.3.2 Diseño e instrumentación de la base de datos	46
2.3.3 Normalización de la base de datos	47
2.3.4 Validación del sistema de información	48
2.3.5 Requerimientos del sistema	48
2.4 Resultados y discusión	49
2.4.1 Composición de la base de datos	49
2.4.2 Fortalezas y limitaciones del sistema desarrollado	53
2.5 Conclusiones	55
2.6 Literatura citada	56
CAPÍTULO III. COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES MADERABLES EN CHIGNAHUAPAN, PUEBLA	59
3.1 Introducción	59
3.2 Objetivo	63
3.3 Materiales y métodos	63

3.3.1 Área de estudio	63
3.3.2 Producción e industria forestal	64
3.3.3 Adquisición y captura de información	65
3.3.4 Tamaño de muestra	67
3.3.5 Cálculo de los márgenes de comercialización	67
3.4 Resultados	69
3.5 Discusión	85
3.6 Conclusiones	90
3.7 Literatura citada	92
CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
4.1 Conclusiones generales	95
4.2 Fortalezas y debilidades	99
4.2.1 Fortalezas	95
4.2.2 Debilidades	100
4.3 Futuras investigaciones	101
4.4 Recomendaciones	102
CAPITULO V. ANEXOS	104

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Titulo	Página
1.1	Clasificación por superficie de los tipos de propiedad forestal en Chignahuapan, Puebla	21
1.2	Producción por producto obtenido en el estado de Puebla por años (m ³)	30
2.1	Entidades y atributos que integran la BD diseñada para la cadena productiva forestal en Chignahuapan, Puebla	45
2.2	Componentes que integran al sistema de información	51
3.1	Caracterización de las encuestas realizadas a los eslabones productivos forestales en Chignahuapan, Puebla	66
3.2	Tipos de especies, productos y precios del aprovechamiento forestal en Chignahuapan	69
3.3	Costo anual total promedio de producción de madera en rollo de pino, en Chignahuapan, Puebla	76
3.4	Costo de producción de madera en rollo de los ejidos en Chignahuapan, Puebla	77
3.5	Márgenes de comercialización absolutos y relativos de madera en rollo de pino en Chignahuapan, Puebla	78
3.6	Márgenes de comercialización de la industria de transformación primaria para madera aserrada en escuadría en Chignahuapan, Puebla	79
3.7	Medidas de tarimas de madera más demandados en Chignahuapan, Puebla	80
3.8	Márgenes de comercialización para tarima 40'' x 40'' producida en Chignahuapan, Puebla	81
3.9	Márgenes de comercialización de tarima de 39'' x 39'' producida en Chignahuapan, Puebla	81
3.10	Márgenes de comercialización de tarima de 80 cm x 1.2 m producida en Chignahuapan, Puebla	82

LISTA DE FIGURAS

Figura	Titulo	Página
1.1	Localización del municipio de Chignahuapan, Puebla	15
1.2	Principales tipos de clima en Chignahuapan, Puebla	17
1.3	Principales tipos de suelos en Chignahuapan, Puebla	18
1.4	Tipos de superficie arbolada predominantes en Chignahuapan, Puebla	19
1.5	Ubicación de la superficie bajo manejo en Chignahuapan, Puebla ...	20
1.6	Distribución del tipo de propiedad forestal en Chignahuapan	21
1.7	Superficie bajo manejo según clasificación de existencias volumétricas/ha en Chignahuapan, Puebla	22
1.8	Comparativo de producción/consumo aparente forestal en México 2000-2012. Fuente: SEMARNAT (2014)	27
2.1	Localización espacial de las industrias forestales en Chignahuapan, Puebla	43
2.2	Diagrama de flujo para el procesamiento de costos y precios de productos forestales	46
2.3	Detalle del diagrama Entidad-Relación correspondiente a la base de datos diseñada. Fuente: Elaboración propia	47
2.4	Pantalla principal de acceso al sistema de información de precios	49
2.5	Consulta referente a la sumatoria de costos en la parte comercial de un producto. Lenguaje SQL utilizado para el diseño de la consulta mostrada y su vista de diseño en el software utilizado	53
3.1	Superficie bajo manejo en el municipio de Chignahuapan según tipo de propiedad	64
3.2	Canal de comercialización y distancia de transporte de madera en rollo de Chignahuapan, Puebla a los centros de transformación.....	70
3.3	Canal de comercialización y distancia de transporte de madera aserrada en escuadría de Chignahuapan, Puebla a otras empresas en Chignahuapan	72
3.4	Canal de comercialización y distancia de transporte de tarimas de madera de Chignahuapan, Puebla a otras empresas en Veracruz, Edo. México y Cd. de México	74
3.5	Canal de comercialización integrado desde la madera en rollo hasta las tarimas de madera de Chignahuapan	75
3.6	Márgenes relativos de tarimas por empresa en industrias en Chignahuapan	83
3.7	Márgenes de comercialización a lo largo de los canales de comercialización.....	84

LISTA DE ANEXOS

Anexo	Título	Página
1	Encuesta para la determinación de requerimientos de las consultas a realizar por el sistema de información de precios en Chignahuapan, Puebla	103
2	Manual de usuario del sistema de información de precios de productos forestales	110
3	Encuestas realizadas a los productores primarios forestales e industriales de la madera en Chignahuapan, Puebla	125

CAPITULO I

CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES MADERABLES EN EL MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN, PUEBLA

1.1 Introducción

En los mercados globales, la actividad económica no se define solamente internacional en su alcance, sino también global en cuanto a la organización. La globalización se refiere al alcance geográfico de las actividades económicas a través de las fronteras nacionales, dicho fenómeno cada día abarca zonas más pequeñas, regiones y localidades en diferentes países del mundo. En realidad, ha sido un rasgo prominente de la economía mundial desde por lo menos el siglo XVI cuando los imperios coloniales empezaron a explorar los recursos naturales del mundo buscando materias primas para el diseño y manufacturación de productos y de mercados nuevos para sus exportaciones de dichas manufacturas (Albisu, 2011).

Varios de los recursos naturales explotados y aprovechados fueron los de carácter forestal, debido a la cantidad de bioenergéticos que del bosque se extraían para satisfacer necesidades básicas tales como vivienda y alimentación. Para la satisfacción de estas necesidades se ha requerido la implementación de técnicas y métodos para la puesta en marcha de una industria capaz de generar productos y servicios que satisfagan las necesidades de los consumidores (Brambila, 2006).

La implementación de capital humano y financiero para el desarrollo industrial y comercial ha promovido la globalización al establecer una red económica internacional que puede denominarse, cadenas productivas. Una cadena productiva se refiere al amplio intervalo de actividades involucradas en el diseño, producción y comercialización de un producto (Gereffi y Hempel, 1996). Las cadenas productivas son útiles para analizar y evaluar las industrias de transformación a niveles locales, nacionales e internacionales. Al igual que las perspectivas de la cadena tradicional de suministro, el marco de las cadenas productivas se

basa en el flujo de bienes incluidos en la producción y en la distribución de un producto determinado (Gereffi, 2001). La cadena productiva se enfoca en el poder adquisitivo y monetario que ejercen las empresas principales en los diferentes segmentos o eslabones de la cadena e ilustra cómo cambia el poder monetario con el tiempo. Además, contempla la coordinación de la cadena completa como una fuente clave de ventaja competitiva que requiere la utilización de redes como un bien estratégico, y considera el aprendizaje organizativo como uno de los mecanismos importantes que las empresas pueden utilizar para tratar de mejorar o consolidar sus posiciones en la cadena productiva (Porter, 2012).

El uso de este concepto como instrumento de conocimiento se fundamenta en la idea que mediante su aplicación, y a partir de objetivos definidos para los eslabones que componen una cadena productiva, se puede hacer una representación fiel de la realidad que se desea conocer. Los eslabones son el grupo de actores (proveedores, productores, procesadores, mayorista, minoristas y consumidores) que constituye una cadena productiva. Este tipo de análisis permite agilizar la organización de información que permite un entendimiento integral de los eslabones, de los flujos de intercambio y de las relaciones entre ellos y, por tanto, idónea para llevar a cabo un análisis de la situación actual, de los desafíos y de las oportunidades de un sistema agroindustrial y forestal (Flores *et al.*, 2007).

La metodología del análisis de cadena productiva es un instrumento útil para estudiar una realidad económica de manera global, siendo esa realidad en este caso, un sistema productivo forestal. Éste involucra las actividades de la producción primaria (trocería), su industrialización (madera aserrada), la agregación en valor mediante productos terminados (embalajes de madera), la distribución y su comercialización, que son las actividades básicas de la cadena productiva forestal, y las actividades de apoyo como la provisión de insumos y de servicios (Porter, 2012).

El análisis de la cadena productiva forestal corresponde a la identificación y caracterización técnica y económica de los eslabones, de las actividades básicas (producción forestal, transformación, comercialización y consumo) y de las actividades de apoyo (provisión de

insumos, equipos y servicios), con el fin de hacer comparaciones respecto de la capacidad actual y potencial de las categorías de actores para competir, entre otros (Brambila, 2006).

En los diferentes eslabones de las cadenas productivas se identifica un conjunto de problemas generales y otros asociados con los productos analizados con mayor detalle. Cuando todas las actividades realizadas por cada eslabón no contemplan los beneficios técnicos y económicos de los diferentes procesos implementados para llegar a un objetivo meta, la cadena productiva comienza a presentar un desequilibrio y no logra integrar a cada uno de sus eslabones. Esto conlleva a dificultades asociadas con la insuficiencia de infraestructura y equipamiento, nulo seguimiento a la contabilidad y calidad de los productos manufacturados. Bajo este esquema, la cadena productiva queda embarcada en un mar de problemas que van arrastrando los productores de materia prima hasta los productores de artículos con valor agregado, dicha situación afecta la competitividad de cada eslabón productivo (Martínez *et al.*, 2013).

Ninguna industria o sector productivo está exento de estas fallas y errores; en el caso del sector primario agropecuario y forestal nacional, la falta de organización, mala administración y falta de actividades económicas complementarias hacen que las cadenas productivas enfocadas a la manufactura de productos que satisfacen a un determinado mercado, sean desplazadas por la introducción de otros productos de importación más competitivos en métodos de manufactura y control de variables económicas y contables.

Para el sector forestal en México, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) por medio su programa nacional de cadenas productivas, diseñó una estrategia para mejorar la competitividad de la industria forestal de México con la finalidad de incrementar la calidad de vida de todos aquellos actores que de cierta manera tienen como fuente de ingresos al ecosistema forestal. El propósito de este programa fue la integración de productores, transformadores primarios, industriales, comercializadores y representantes de organismos públicos, para trabajar de una manera organizada y conjunta, incrementando así la competitividad y maximizando los ingresos de todos los actores participantes (CONAFOR, 2013).

En la actualidad existe todo tipo de estudios en el país relacionados con el análisis de cadenas agroalimentarias, desarrollo de sistemas insumo-producto, y actualmente de modelos de negocio. Sin embargo en lo que respecta al sector forestal se ha generado la agrupación de Empresas Forestales Comunitarias (EFC) que se dedican al manejo forestal, el aprovechamiento, la transformación primaria y secundaria, y la comercialización de sus productos, considerando esta actividad como la creación de una nueva cadena productiva, generando beneficios a cada uno de los integrantes al compartir algunas experiencias de producción y administración. No obstante, la actividad de agrupamiento no ha sido suficiente para detonar la competitividad del sector, ya que una de las principales actividades a realizar durante la generación de estas agrupaciones es el desarrollo de diagnósticos internos que permitan conocer las fortalezas y debilidades de las mismas empresas y de esta manera generar un planteamiento en común.

El análisis de cadenas productivas forestales en México está muy poco explorado. En el caso de la transformación secundaria (productos de embalaje de madera) se cuenta con poca información sobre la competitividad del sector. Para el enriquecimiento sobre el estado de conocimiento de la actividad económica y comercial de cada eslabón dentro de una cadena productiva determinada, se requiere la implementación de sistemas de información de precios y costos que permitan el seguimiento y la determinación de las principales variables económicas y contables en cada eslabón de la cadena productiva. Además, se requiere la caracterización por producto de las actividades comerciales que añaden valor a éstos a través de sus canales de comercialización y de los márgenes comerciales existentes entre cada eslabón productivo.

Esta investigación pretende aportar algunas herramientas informáticas y económicas necesarias para mejorar el sistema comercial de productos forestales maderables en Chignahuapan, Puebla, debido a la escasa integración y seguimiento de variables económicas y comerciales que pueden procesarse para la generación de información. Se espera que el resultado del presente trabajo provea una forma de captura y análisis eficiente y dinámica de los principales datos técnicos, económicos y comerciales a lo largo de la

cadena productiva forestal, que sirva como una herramienta para una adecuada toma de decisiones en la planificación a nivel del municipio estudiado, lo que impactará de la mejor manera en la comercialización de productos forestales maderables.

A continuación se describe de manera general la importancia de la aplicación de las herramientas informáticas y económicas mencionadas en la cadena productiva forestal, la cual es el objeto central de estudio de esta investigación.

1.2 Importancia de las herramientas informáticas y comerciales en la cadena productiva

1.2.1 Sistemas de información

Un sistema de información (SI) es un conjunto organizado de elementos los cuales guardan una relación en cuanto a similitudes en procesos o formas. El SI se conforma por elementos que tienen que ver con su manejo y administración; estos elementos son los siguientes (Date, 2001):

- **Personas:** usuarios potenciales que administraran y dirigirán las operaciones básicas a trabajar por el sistema de información.
- **Datos:** es el elemento base sobre el cual se trabajara el sistema de información, el cual dicho usuario catalogará y administrará a través de relaciones lógicas entre conjunto de datos.
- **Actividades o técnicas de trabajo:** es la calificación de las labores que registrará el usuario de acuerdo a las actividades que desee supervisar o monitorear a lo largo de un proceso productivo, dichas actividades contendrán el conjunto de datos para generar información oportuna y veraz sobre los fenómenos que ocurren en el proceso productivo seleccionado.

El conjunto de elementos interactúan entre sí para procesar los datos y la información (incluyendo procesos manuales y automáticos) y distribuirla de la manera más adecuada

posible en una determinada organización en función de sus objetivos (Elmasri y Navathe, 2005). El estudio de los sistemas de información se originó como una sub-disciplina de las ciencias de la computación en un intento por entender y racionalizar la administración de la tecnología dentro de las organizaciones. Los sistemas de información han madurado hasta convertirse en un campo de estudios superiores dentro de la administración. Adicionalmente, cada día se enfatiza más como un área importante dentro de la investigación en los estudios de administración, económicos, comerciales y de carácter industrial para un determinado sector (Kort y Silberschatz, 2006).

En la actualidad, la información y la tecnología de la información junto con el capital social, capital financiero y material forman parte de los cinco recursos con los que los administradores de recursos crean y modelan una organización o una cadena de eslabones productivos más grande (Date, 2001). Los sistemas de información tratan el desarrollo, uso y administración de la infraestructura de la tecnología de la información en una organización. Desde la era post-industrial, la era de la información, el enfoque de las empresas ha cambiado de orientación, desde el diseño y fabricación de un producto hasta la información y conocimiento generado del proceso previo. En este sentido, el mercado compite hoy en día en términos del proceso y la innovación, en lugar del producto. El énfasis ha cambiado de la calidad y cantidad de producción hacia el proceso de producción en sí mismo, y los servicios que acompañan este proceso (Guia y Prats, 2012).

Algunas características principales que guardan los sistemas de información incluyen el dar servicio a usuarios con distintas necesidades, gestionar grandes volúmenes de datos y asegurar la persistencia de los datos en el tiempo. Esto con el objetivo de realizar análisis históricos de variables tecnológicas o económicas de una determinada actividad en una cadena productiva (Kort y Silberschatz, 2006).

Para la gestión de grandes volúmenes de datos y de información de una determinada actividad o proceso productivo es necesario el desarrollo de bases de datos (BD), mismas que son administradas por sistemas de gestión de bases de datos, los cuales contemplan la colección estructurada de los datos a procesar. Para la conformación de las BD necesarias

que permitan el flujo de datos dentro del sistema de información, es necesaria la realización de los modelos entidad-relación eficientes que permitan la interacción entre las distintas variables contempladas en un determinado proceso productivo (Elmasri y Navathe, 2005).

En el diseño de las BD es necesario tomar en cuenta los puntos siguientes para su estructuración y funcionamiento (Kort y Silberschatz, 2006):

- Abstracción de datos: Se describen de manera unificada los datos y se independizan las aplicaciones informáticas respecto a la representación física (implementación) de los datos.
- Integridad de los datos: Es el aseguramiento de la calidad de la información almacenada.
- Seguridad de los datos: Contempla el aseguramiento de la privacidad de la información almacenada a lo largo de procesamiento de la información saliente del sistema.

Además de lo anterior, es necesario integrar toda la información de la organización de manera que la persistencia de los datos esté presente en las distintas entidades y atributos de cada una de éstas. La accesibilidad simultánea para los distintos usuarios potenciales que administran y toman decisiones en determinados procesos de producción, para la generación de bienes o servicios, ayuda a la pertinencia de la información en cualquier momento en el que se requiera realizar una consulta de información (Date, 2001).

La definición de las distintas vistas parciales de los datos para distintos usuarios permite establecer la interfaz usuario-sistema más adecuada para los fines que el usuario contemple en determinadas actividades. La integridad entre relaciones de los distintos atributos correspondientes a las entidades contempladas en el sistema de información, es de suma importancia debido a que lo diseñado e implementado en las entidades dependerá del procesamiento lógico que se haya tomado en cuenta para el establecimiento y diseño de las consultas implementadas por los usuarios potenciales (administradores de ejidos forestales, despachos de servicios técnicos forestales, industrias forestales, cámaras locales y regionales de la actividad forestal, entre otros) (Sánchez *et al.*, 2006).

La construcción del sistema de información de precios y costos de productos forestales brindará a los usuarios la oportunidad de monitorear el comportamiento de las actividades silvícolas, transformación primaria y secundaria, transporte, y comercialización desde el punto de vista económico y técnico. Los administradores de los recursos podrán manejar las entidades y atributos que comprenden las actividades de su interés y reducir la escala de búsqueda de datos para un análisis de datos dinámico que respete las características de integridad entre entidades (Kort y Silberschatz, 2006). La importancia de los sistemas de información para precios y costos de un producto determinado se relaciona directamente con las variables económicas y técnicas contextualizadas dentro de una cadena productiva determinada. El sistema de información podrá contextualizar características comerciales de una determinada cadena productiva lo que permitirá realizar el análisis económico y de comercialización, esto con el objetivo de comprender la importancia de su formación en la cadena productiva de los productos a estudiar.

A medida que crece el uso de sistemas de información soportados por bases de datos, los usuarios demandan funcionalidades adicionales de los paquetes de software, con el propósito de facilitar la implementación de aplicaciones del usuario más avanzadas y complejas. Las bases de datos orientadas a objetos y los sistemas objeto-relacional proporcionan características que permiten a los usuarios extender sus sistemas especificando tipos de datos abstractos adicionales para cada aplicación. Una tendencia importante en el desarrollo de los sistemas de información es la realización de aplicaciones de bases de datos que requieran algún aspecto de tiempo para organizar su información. Al crear estas aplicaciones, normalmente se deja a los diseñadores y los desarrolladores descubrir, diseñar, programar e implementar los conceptos temporales que necesitan. La representación del tiempo en calendarios y dimensiones del tiempo ayuda a los servicios multimedia del internet, lo cual permite administrar, dar de alta y baja entidades o atributos por distintos usuarios al mismo tiempo en diferente lugar, lo cual permite seguir a detenimiento las diferentes actividades o procesos en una cadena productiva (Ramírez y Cuervo, 2006).

Actualmente existen sistemas de información para precios y márgenes de comercialización de productos agrícolas y pecuarios en los cuales se almacenan datos de los precios reales y nominales de granos, semillas y alimentos para el consumo humano de importancia productiva y comercial (SAGARPA, 2012). Estos datos son actualizados de manera mensual lo que le permite a los diferentes usuarios potenciales tener acceso a los datos vertidos en dichos sistemas, facilitando los análisis de precios y de sistemas comerciales referentes a los productos seleccionados.

De manera más específica, en el sector forestal se han desarrollado y diseñado bases de datos en plantaciones comerciales que permiten la obtención de los principales indicadores de rentabilidad (Sánchez *et al.*, 2006). También se han desarrollado reportes trimestrales de información de precios de venta de diferentes especies maderables a lo largo del país (SEMARNAT y CONAFOR, 2012). Sin embargo, dentro de la actividad forestal es necesario diseñar el sistema de precios de productos forestales que permita llevar de manera paralela la determinación de los indicadores comerciales de mayor importancia dentro de un sistema comercial determinado; es decir, la determinación de canales y márgenes de comercialización de los eslabones productivos a lo largo de la cadena productiva forestal en un tiempo determinado.

1.2.2 Márgenes y canales de comercialización

Un canal de comercialización es el conjunto de agentes por los que pasa la propiedad del producto desde que sale de su aprovechamiento agrícola, pecuaria o forestal hasta que llega al consumidor final (Caldentey y Haro, 2004). Un canal de distribución siempre incluye tanto al productor como al consumidor final del producto en su forma presente, así como a cualquier intermediario.

Los canales de comercialización de productos agropecuarios y forestales están integrados por el productor, los intermediarios, industrialización y el consumidor final. Además de estos agentes de comercialización, otras instituciones también ayudan al proceso de distribución, tal es el caso de los bancos, de las compañías de seguros y de las empresas de

almacenamiento y transporte (Flores *et al.*, 2007). Como estos últimos agentes no reciben la propiedad del producto, ni realizan las funciones de compra-venta, no se les incluye formalmente en el canal de distribución. En la mayoría de los casos, un mismo producto puede circular por distintos canales de importancia variable, empezando todos en el productor y terminando en el consumidor final.

Los canales de comercialización suelen representarse por medio de gráficos de flujo que empiezan por el agricultor o productor forestal y terminan en el consumidor final, en medio de los cuales se sitúan los agentes de comercialización. La importancia relativa o absoluta de cada canal paralelo se suele indicar en porcentaje o en toneladas del producto que pasa por cada uno de ellos (Caldentey y Haro, 2004).

Cada uno de los agentes comerciales tiene un papel importante en un sistema conformado por entradas y salidas. El sistema de comercialización puede definirse por las partes que lo integran: Productores de insumos para la producción agropecuaria, acopiadores o mayoristas de destino, industriales o agentes transformadores, comercializadores de distribución y consumidores finales de los distintos insumos para la producción de servicios de comercialización; componentes que en su desempeño se interrelacionan dando lugar a un proceso equilibrado y sistemático que conforma una especie de cuerpo que funciona con sentido y coordinación (Flores *et al.*, 2007).

Al momento de coordinar las actividades dentro de este sistema comercial se deben sincronizar las diversas etapas del proceso con el propósito de lograr el intercambio eficiente de bienes y servicios, reducir los riesgos y los costos y aumentar la eficiencia de las operaciones.

La coordinación exige desarrollo de la capacidad administrativa, desarrollo empresarial, la asociación y organización de los participantes en el mercadeo. El estudio de los canales de comercialización tiene como objetivos (Porter, 2012):

- Conocer las “rutas” o “manos” por donde circulan los productos agropecuarios y forestales en la transferencia del productor al consumidor.
- Determinar la estructura porcentual o absoluta de la comercialización de un producto a su paso por cada agente participante, así como cuantificar los márgenes de comercialización.
- Aplicar medidas de política para regular el flujo de la producción hacia el consumidor final y corregir o evitar posibles distorsiones en su trayectoria.
- Buscar la disminución de los riesgos e incertidumbre que se originan por una deficiente coordinación del proceso de comercialización.

Los riesgos e incertidumbre de la comercialización de productos agropecuarios y forestales se relacionan con la variabilidad en los volúmenes de abastecimiento y/o en la demanda efectiva, las fluctuaciones de los precios en el mercado, la variabilidad de los términos de intercambio y en las condiciones de pago, y la variabilidad de la calidad y surtido de productos (Brambila, 2006). Esto se relaciona directamente con las empresas de carácter forestal las cuales tienen como objetivo llevar de un estado inicial las masas forestales y productos forestales a un estado óptimo y de valor agregado respectivamente para el abastecimiento de materiales a cualquier nivel de la cadena comercial que se maneje, desde el productor hasta el consumidor final (Brambila, 2006).

Dentro del sector forestal, los productos forestales se encuentran separados de los consumidores de tablas, papel, tableros chapados o contrachapados los cuales se ponen en contacto por una serie de intermediarios o agentes de comercialización existiendo una diferencia entre el precio de la madera en rollo a nivel de productor y el precio de la madera transformada a producto procesado que paga el consumidor. Esa diferencia representa el margen absoluto total de comercialización y está integrada por una serie de costos y beneficios en que incurren los agentes comerciales (Flores, 2005).

Cada eslabón participante en un sistema de comercialización es de suma importancia para la coordinación de las actividades, procesos, enlaces y toma de decisiones dentro de una cadena productiva. Por tanto, resulta importante y de gran impacto el estudio del margen de comercialización el cual es la diferencia entre el precio de venta de una unidad de producto,

por un agente de comercialización, y el pago realizado en la cantidad de producto equivalente a la unidad vendida (Caldentey y Haro, 2004). El margen absoluto se refiere al precio de venta de una unidad menos el precio de compra de esa unidad. La determinación de estos márgenes relativos a lo largo de los diferentes procesos llevados a cabo en la misma cadena productiva, se logra a través de la expresión $((\text{precio al consumidor} - \text{precio del productor}) / \text{precio al consumidor}) \times 100$, los cuales son expresados en términos de porcentaje.

La cantidad utilizada en los márgenes puede ser distinta a la unidad cuando el producto es sometido a transformación o cuando existen mermas (Caldentey y De Haro, 2004). Por tanto, el margen puede referirse a una fase de la comercialización (acopio o concentración, venta al por mayor o, venta al por menor) o a un determinado servicio o elemento (transporte, conservación, sueldo y salarios, beneficios).

El margen de comercialización más estudiado es el margen absoluto total debido a que se maneja la cantidad total en términos monetarios respecto a la participación del agente comercial sobre el precio al consumidor final. El margen relativo está dado por la relación del margen absoluto total con el precio de venta del productor expresado en porcentaje. Otra forma de ver el margen de comercialización es en función de las curvas de oferta y demanda de servicios de comercialización cuya interacción determina el precio de los servicios que refleje el valor del margen (Islas, 2012).

Los márgenes están constituidos por una serie de componentes correspondientes a los distintos costos y beneficios de los agentes; a medida que un producto requiera mayores servicios de comercialización, tendrá mayores márgenes y viceversa (Flores, 2005).

Los costos de comercialización representan la estructura base en la determinación de los canales y márgenes mencionados. Estos costos son fijos y variables, entre ellos se encuentran el transporte, los salarios, impuestos, intereses y arrendamientos, los cuales tienen una gran importancia en la actividad contable de una empresa, lo que ocasiona que los productos con un grado alto de transformación tengan márgenes más estables y

elevados (Caldentey y Haro, 2004); por ejemplo, los productos forestales, siempre y cuando el sistema de eslabones contemple intermediarios en todos los niveles de comercialización. Se puede decir que la magnitud de los márgenes de comercialización depende de utilidades agregadas al producto en su comercialización, eficiencia de los servicios utilizados, tipo de producto (transformado o sin transformar), y ganancias de los agentes comerciales (Islas, 2012).

El estudio de los márgenes y canales de comercialización se orienta a fortalecer los aspectos comerciales que más adolecen los diferentes eslabones a lo largo de una cadena productiva. Esta tendencia trata de trabajar paralelamente con el análisis de las estructuras de mercado y con el comportamiento de los precios a lo largo del tiempo. Las partes económicas abordan aspectos relacionados con el comportamiento y estructura económica de los consumidores lo cual determina las características y atributos de los diferentes productos y servicios (Gereffi, 2001).

Durante los últimos 30 años se han abordado y aplicado metodologías directas e indirectas para la determinación de los márgenes de comercialización en la generación de conocimiento sobre los sistemas comerciales utilizados para comercializar los productos forestales. Dichos estudios se han enfocado a determinar, a través de métodos directos, las diferencias que existen en los diferentes precios que se manejan desde la obtención de la materia prima por parte del productor primario hasta la compra final por parte del consumidor final (García *et al.*, 2012).

A través de una encuesta levantada en 1985, 1988 y 1989, cuya información se actualizó a 1989, se determinaron los canales y los márgenes de comercialización de la resina en el estado de Michoacán (Sosa, 1991). Se concluyó que 79.83% del producto se comercializa a través del productor, comisionista, planta de destilación de resina, planta de transformación de brea e industria fabricante de artículos de consumo.

Asimismo, se ha obtenido y sistematizado información sobre el aprovechamiento y los márgenes de comercialización del piñón en el Ejido de Santa María las Cuevas, Tlaxcala

(Hernández, 2011). A través de entrevistas a ejidatarios y comercializadores se recabó información sobre la recolección y ruta de comercialización del producto. Con la información obtenida, se estimó que los intermediarios se apropian del 77.88% del precio que paga el consumidor final, y el productor recibe sólo 22.12%. El aumento en el precio se debió al almacenamiento del piñón en el mercado de consumo final (40.39%), a la transformación del piñón con cascara a piñón limpio (27.1%) y al transporte del piñón con cascara, desde el ejido hasta la casa del intermediario quien limpia y selecciona el piñón (44.44%).

Las investigaciones sobre cadenas productivas en México han sido dirigidas hacia el estudio y fortalecimiento de los eslabones. Sin embargo, hace falta el enriquecimiento del estado de conocimiento mediante la investigación y aplicación de las herramientas informáticas y económicas hacia los productos de embalaje, los cuales integran los procesos de aprovechamiento forestal hasta los procesos de transformación para la generación de productos de valor agregado. Esta integración permitirá comprender la magnitud, alcance y beneficios de la sistematización de datos mediante la administración por parte de un sistema de información que permita recabar y procesar datos para la generación de información a lo largo de la cadena productiva forestal en Chignahuapan, Puebla.

1.3 Características del área de estudio

1.3.1 Ubicación geográfica

El municipio de Chignahuapan está localizado en la parte norte del estado de Puebla, la cual se le considera parte de la región conocida como Sierra Norte de Puebla. Colinda al norte con Zacatlán, al sur con el estado de Tlaxcala y con el municipio de Ixtacamaxtitlán, al oriente con el municipio de Aquixtla y al poniente con el estado de Hidalgo (Figura 1.1). La cabecera municipal es Chignahuapan, localizada a una distancia de 98 km de la capital del estado. Este municipio comprende las coordenadas 19° 39'42" y 19° 58'48" de LN y 97° 57'18" y 98° 18' 06" de LO (INEGI, 2010). La extensión territorial de Chignahuapan es de 591.92 km² (2.2% de la superficie del estado), esto lo convierte en el tercer municipio

más extenso, después de los municipios de Chiautla (685.05 km²) e Ixtacamaxtitlán (614.88 km²), del estado de Puebla (INEGI, 2010).

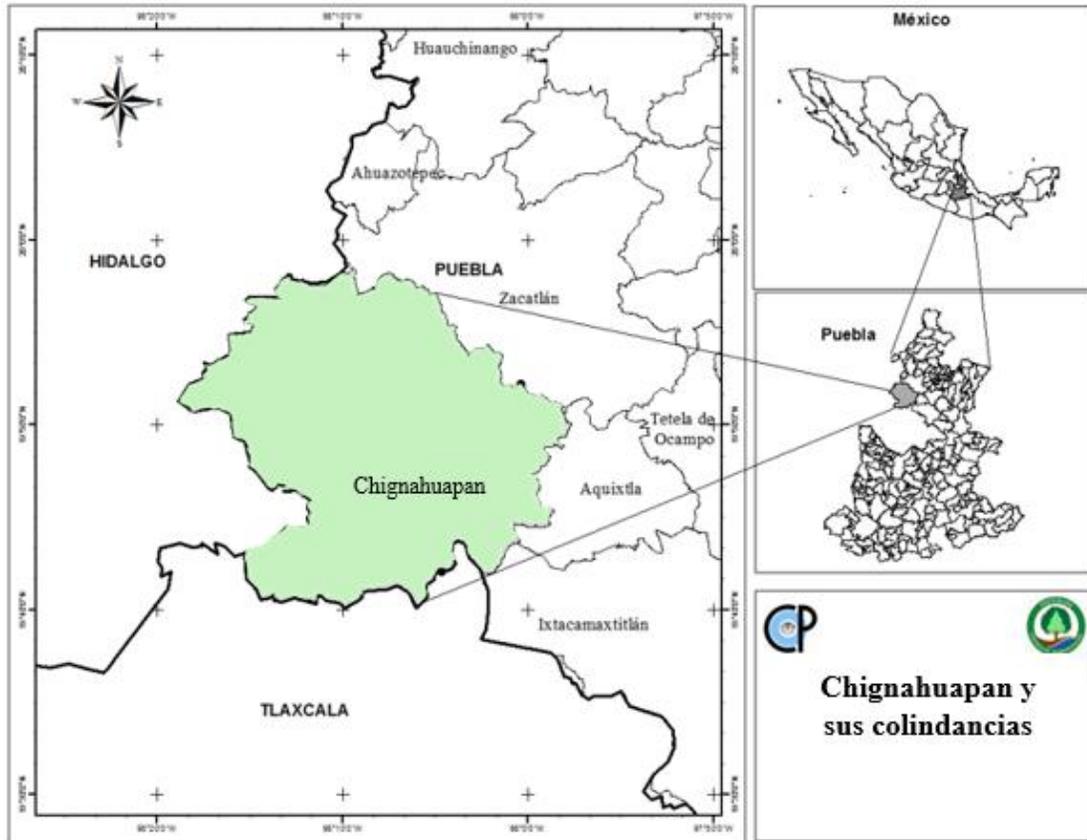


Figura 1.1. Localización del municipio de Chignahuapan, Puebla.

1.3.2 Aspectos biofísicos y ambientales

Clima: La homogeneidad climática del municipio se debe a factores como latitud, altitud, características del relieve orográfico, la distribución de la región respecto a la distancia del mar, y a las diferentes presiones atmosféricas a que está sujeta. En general, los vientos alisios viajan del noreste al suroeste, son húmedos debido a su paso por el Golfo de México; sin embargo, sólo producen altas precipitaciones en el noreste y este de la región como resultado de la orientación y altitud del relieve serrano que conforma sobre todo la

vertiente oriental de la región, el cual obliga al viento a ascender, enfriándose y en consecuencia hay la precipitación.

En Chignahuapan y en los municipios vecinos predominan los climas templados (Figura 1.2) como:

C(w₁) templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual entre 12 y 18 °C. La temperatura del mes más frío varía de -3 °C a 18 °C y la del mes más caliente es de 22 °C. La precipitación total anual varía de 600 a 1,000 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual (CONABIO, 2011). Este tipo de clima, el cual abarca el 85% del municipio, es sin lugar a dudas el más importante ya que además coincide con la ubicación de la mayor y más productiva superficie forestal bajo manejo forestal de Chignahuapan.

C(w₂) templado subhúmedo de mayor humedad muestra una temperatura media anual entre 12 y 18 °C, la temperatura del mes más frío fluctúa entre -3 y 18 °C y la del mes más caliente asciende hasta 22 °C. La precipitación total anual va de 700 a 1,500 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual (CONABIO, 2011). Este clima abarca el 10% del municipio de Chignahuapan y se localiza al sur del mismo.

Cb(w₁) y Cb(w₂) templado subhúmedo con verano seco, la temperatura media del mes más cálido no llega a los 22 °C pero se superan los 10 °C durante cuatro o más meses al año. Se distribuye normalmente en ciudades de mucha altura en zonas templadas. Estos climas son variantes de los primeros mencionados, representan el 5% de la superficie de Chignahuapan y están ubicados al sur del municipio (CONABIO, 2011).

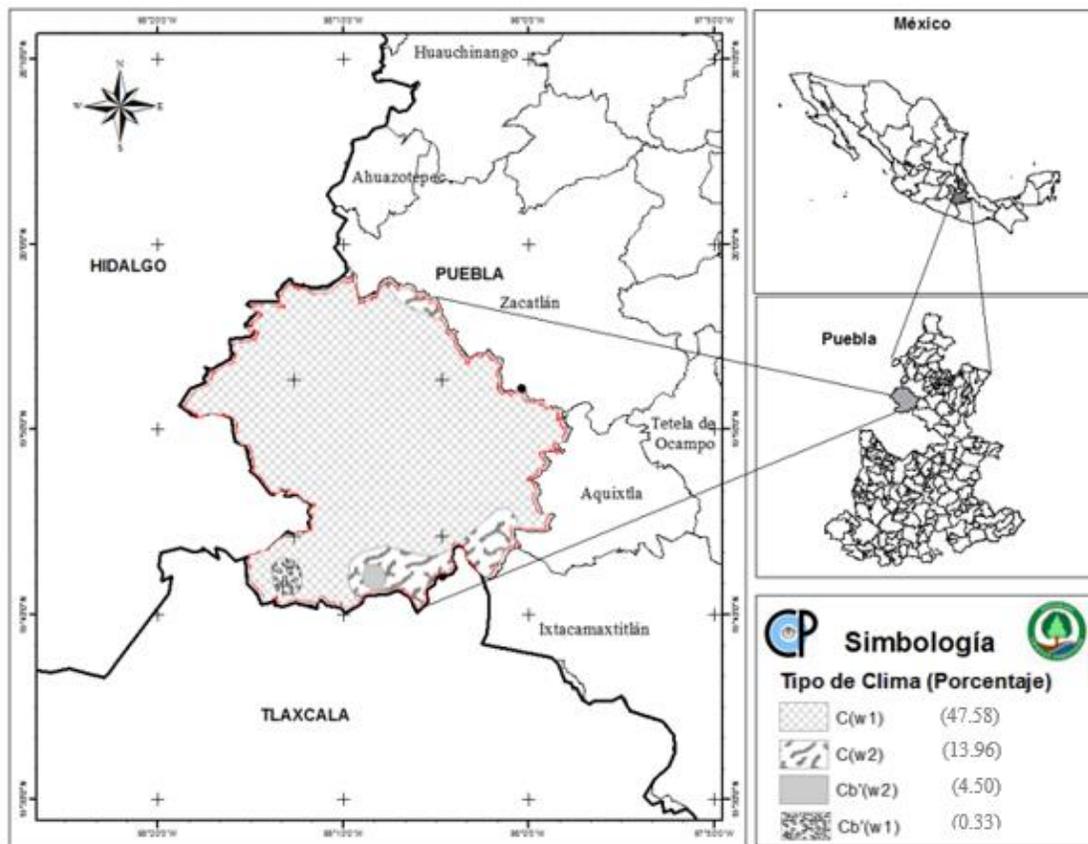


Figura 1.2. Principales tipos de clima en Chignahuapan, Puebla.

Tipos de suelo: En las partes bajas de las serranías de mayor altitud en Chignahuapan, predomina el regosol dístico de textura media; mientras que en el noroeste del municipio predomina el andosol húmico y andosol órtico, ambos de textura media. El phaeozem lúvico se localiza en el límite inferior de los bosques del municipio. En el centro occidente del municipio se distribuye el feozem háplico y feozem lúvico de textura fina (Figura 1.3). El grupo con mayor presencia es el feozem que se encuentra en un 39% del territorio municipal, andosol con un 35%, vertisol en un 13%, luvisol con un 6% y en menores proporciones el planosol (3%) y durisol (1%) (INEGI, 2010).

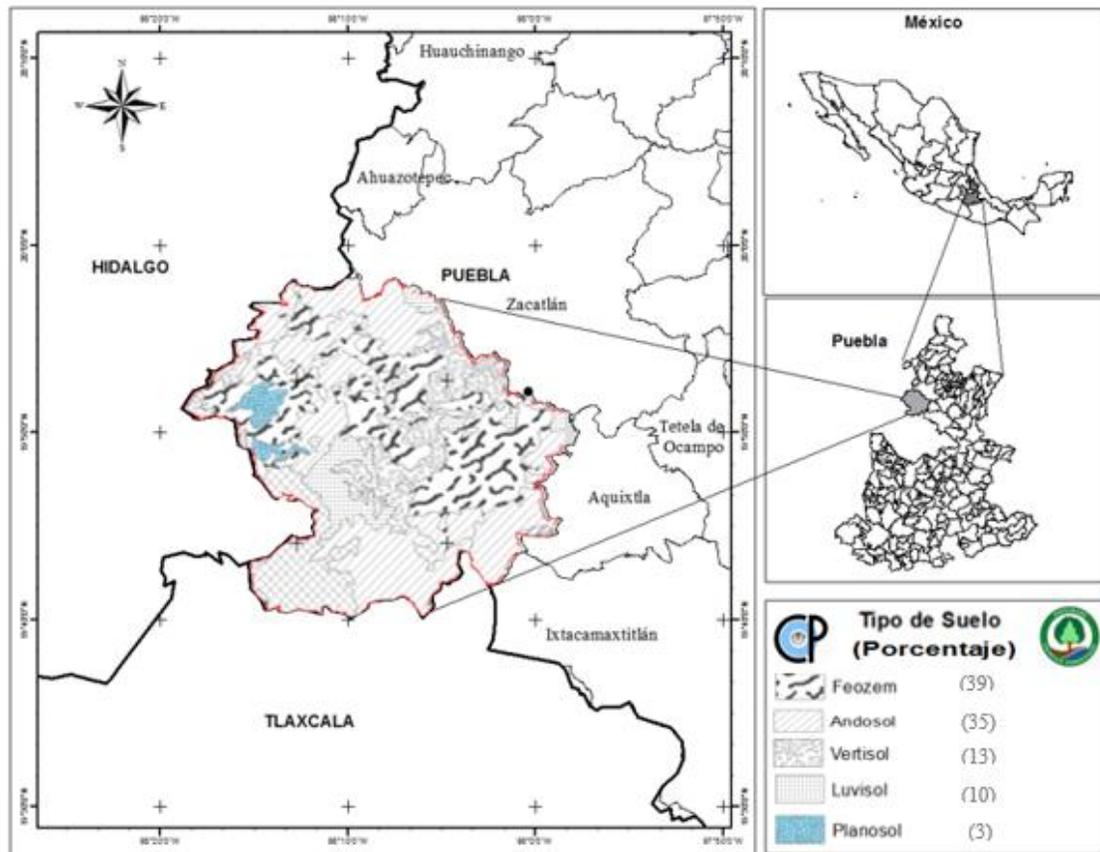


Figura 1.3. Principales tipos de suelos en Chignahuapan, Puebla

Tipos de vegetación: La variedad de condiciones climáticas y ecológicas en general, así como las distintas magnitudes de la intervención humana han producido una amplia gama de tipos y formas de vegetación en la cuenca. A continuación se proporciona una lista breve de los tipos de vegetación principales utilizando la clasificación y descripciones que se encuentran en el Inventario Nacional Forestal (CONAFOR, 2014). La superficie total utilizada en el municipio destinada para las actividades primarias del municipio es 75,531 ha, de este total, 45,254 ha (60 % del total) son destinadas para uso agrícola, 11,632 ha (14.4% del total) corresponden al pastizal, y 19,914 ha (26.36% del total) están cubiertas por bosque. La superficie boscosa está constituida principalmente por el bosque de pino, bosque de pino y encino, bosque de *Abies*, bosque de encino (CONAFOR, 2014) (Figura 1.4).

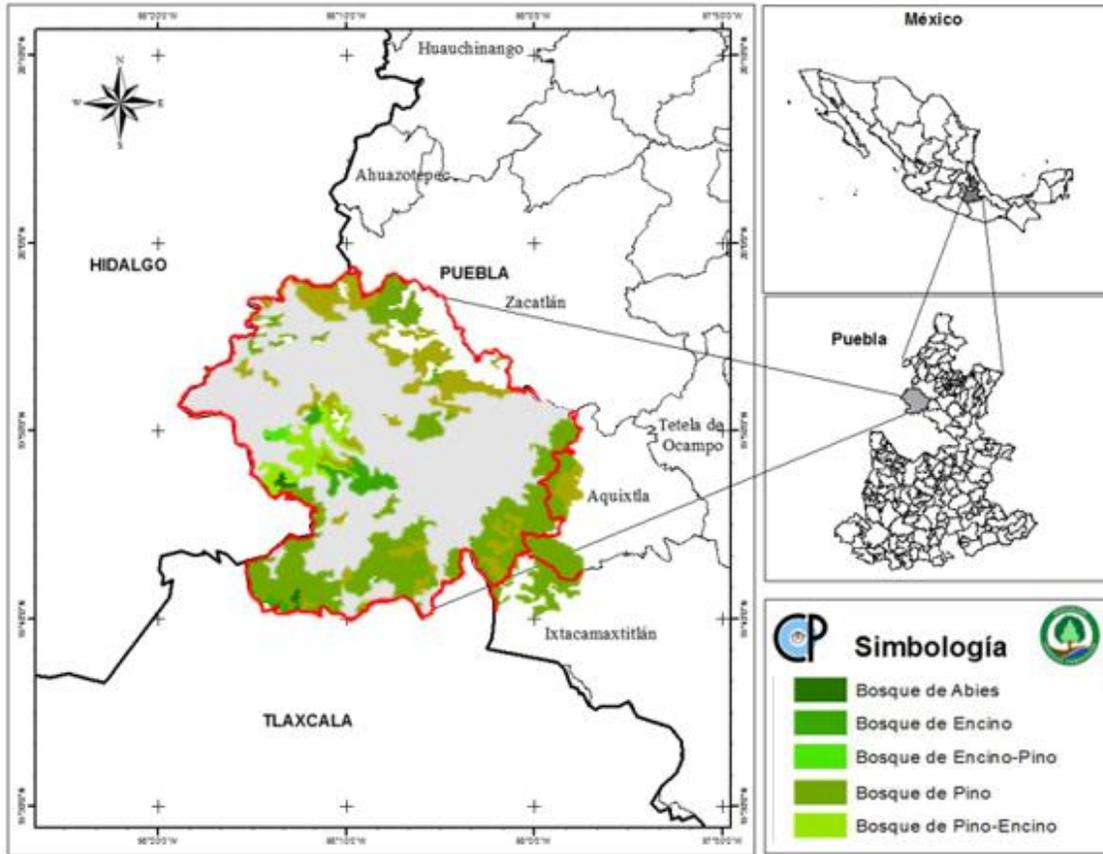


Figura 1.4. Tipos de superficie arbolada predominantes en Chignahuapan, Puebla

Superficie total bajo manejo: La superficie bajo manejo forestal se refiere a la superficie en la que se realiza la extracción, en los términos de la ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentran, incluyendo los maderables y los no maderables. Por las características de los tipos de vegetación presentes en el municipio, la abundancia de los recursos forestales maderables, la rentabilidad económica y social de su aprovechamiento, para el caso del área de estudio, 16,253.94 ha están bajo manejo forestal, dicha superficie corresponde al 20.17% respecto a la superficie total del estado de Puebla (CONAFOR, 2014) (Figura 1.5).

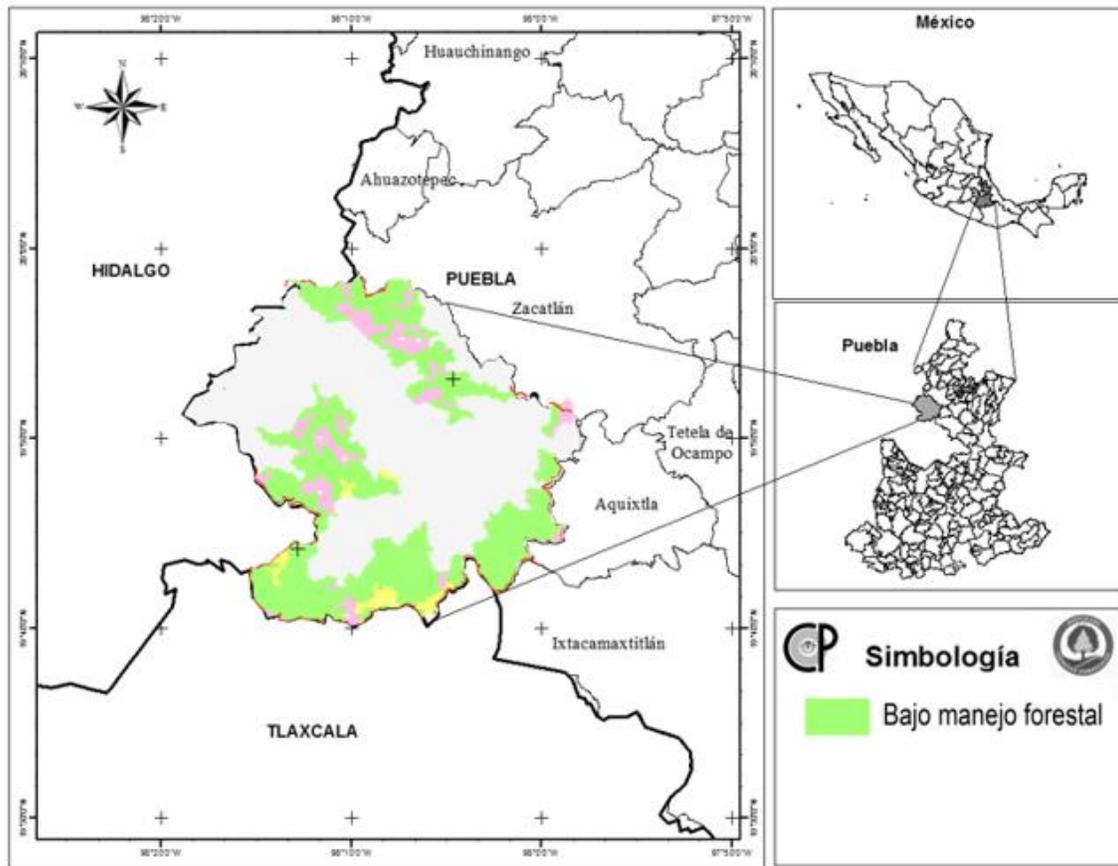


Figura 1.5. Ubicación de la superficie bajo manejo en Chignahuapan, Puebla.

Superficie bajo manejo por tipo de propiedad: En Chignahuapan existe un total de 111 predios particulares y 38 ejidos. El Cuadro 1.1 muestra una clasificación de los predios y ejidos por tamaño de superficie. La superficie total por tipo de propiedad corresponde a 12,487.60 ha ocupadas por los ejidos y 4,217.35 ha pertenecientes a predios particulares (CONAFOR, 2014) (Figura 1.4).

Cuadro 1.1 Clasificación por superficie de los tipos de propiedad forestal en Chignahuapan, Puebla.

Tipo de propiedad	Tamaño	Número de predio/ejido	Intervalo de superficie (ha)
Predio	Micro	28	≤ 3
	Mini	15	>3 y ≤ 5
	Pequeño	24	>5 y ≤ 10
	Mediano	15	>10 y ≤ 15
	Grande	10	>15 y ≤ 25
	Muy grande	19	>25
Ejido	Pequeño	6	≤ 100
	Mediano	18	>100 y ≤ 300
	Grande	6	>300 y ≤ 500
	Muy grande	8	>500

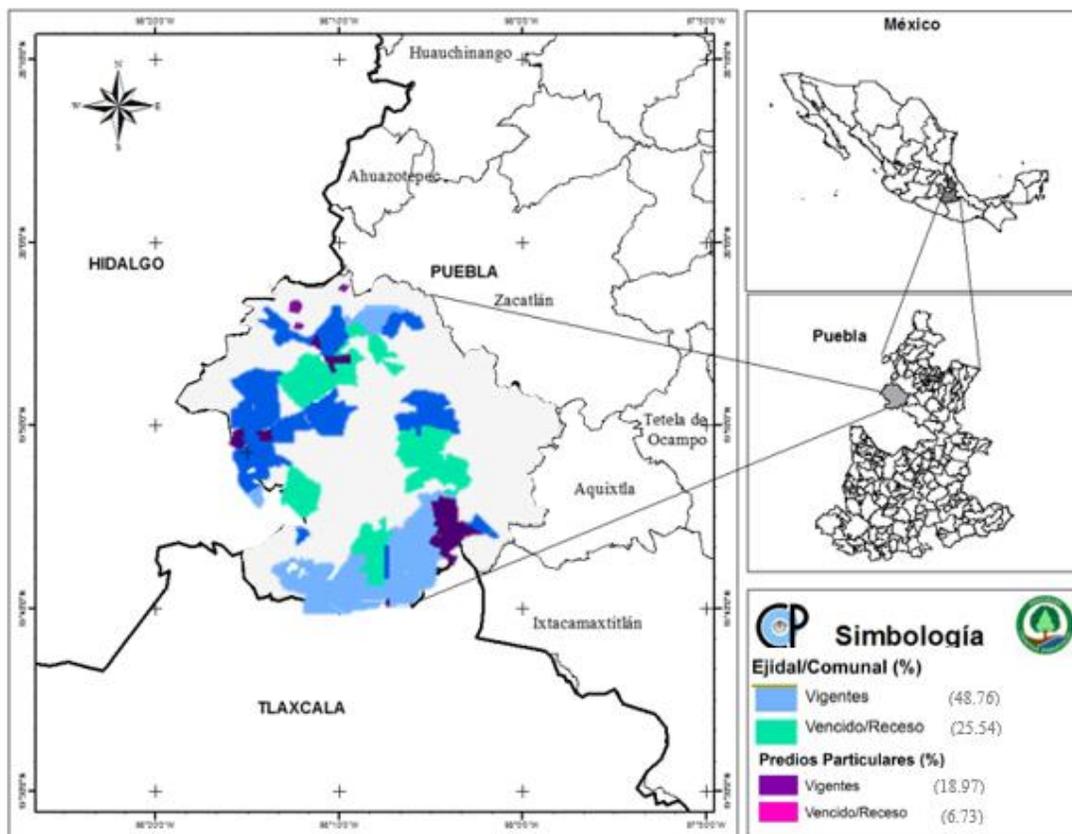


Figura 1.6. Distribución del tipo de propiedad forestal en Chignahuapan.

Existencias volumétricas reales en la superficie bajo manejo: Las existencias volumétricas representan la materia prima con la que se abastece la cadena productiva. Las existencias volumétricas presentes en las áreas arboladas son tan variables como condiciones ecológicas se pueden encontrar en el municipio e incluso dentro de cada ejido o predio. El municipio tiene volúmenes totales por hectárea en cantidades aceptables. De las 16,253.94 ha, 532 ha (3.6% del total) están bajo aprovechamiento y son catalogadas como pobres, mientras que 6,536 ha (39.2% del total) se consideran como regulares por tener promedios de 100 a 200 m³ rta/ha. Lo anterior significa que más del 57% de la superficie bajo aprovechamiento se cataloga como buena con más de 200 m³ rta/ha (26.5% del total) o muy buena (más de 300 m³ rta/ha) con el 30.7% de la superficie total con respecto a las existencias reales/ha (CONAFOR, 2014) (Figura 1.7).

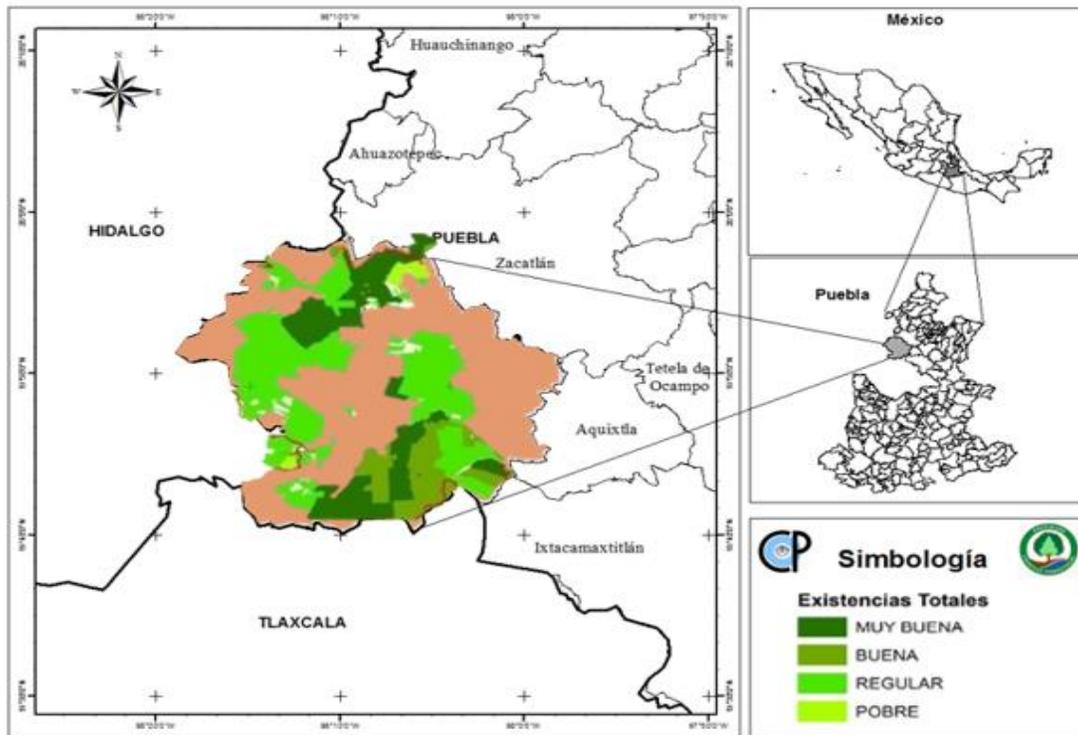


Figura 1.7. Superficie bajo manejo según clasificación de existencias volumétricas/ha en Chignahuapan. (CONAFOR, 2014)

La mayor parte de la superficie en la que se encuentran las especies *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus*, *Quercus* spp. y *Alnus* spp. corresponde a la categoría de pobre,

mientras que la especie dominante (*Pinus patula*) presenta una distribución más uniforme en todas las demás categorías (CONAFOR, 2014).

1.3.3 Aspectos socioeconómicos

Demografía y servicios: Chignahuapan tiene una población de 51,536 habitantes (INEGI, 2014). De este total, 26,513 (51.45%) son mujeres y 25,023 (48.55%) son hombres. La población de Chignahuapan ocupa el puesto 19 de los 217 municipios que hay en el estado y representa un 0.95% de la población total de éste (INEGI, 2014).

Para el año 2000, el censo de población y vivienda registró una población de 49,266 personas que representaron el 0.97% respecto al registrado dentro del estado. La densidad de población es de 64.81 hab/km² (INEGI, 2014). Mientras que para los años 2005 y 2010, los registros de población fueron de 51,536 y 57,909 hab., respectivamente; las mujeres representaban el 51% de la población total y la densidad de población es de hasta 76.23 hab/km² (INEGI, 2005).

Los servicios de salud pública dentro del municipio constan de 19 unidades médicas (INEGI, 2005) que atienden a una población aproximada de 48,420 derechohabientes; dentro de las instituciones que se encuentran en Chignahuapan está el IMSS que atiende a un total de 24,344 personas, el ISSSTE a 7,288; el seguro popular atiende a un total de 14,429 personas (SNIM, 2014).

El municipio cuenta con 11 establecimientos de hospedaje entre los cuales se encuentran hoteles, hostales, moteles y cabañas que pueden llegar a hospedar a un total de 21,686 turistas anuales (INEGI, 2010). Además cuenta con 18 restaurantes y 3 bancos de servicios a la población en general. También cuenta con 6 oficinas de postales, 3 tianguis y 2 mercados públicos. En el caso de transporte público se tienen 41 camiones de pasajeros registrados. Los servicios básicos de agua potable y energía eléctrica constan de 4,507 tomas domiciliarias de agua entubada y 17,080 tomas instaladas de energía eléctrica (INEGI, 2010).

El total de viviendas es de 14,006 ocupadas en promedio por 4.1 habitantes (INEGI, 2010). Del total mencionado, las viviendas que registran el servicio de agua potable son 12,603 que se abastecen con agua de la red pública; 10,788 disponen de drenaje; 13,263 con excusado o sanitario; 13,640 viviendas cuentan con energía eléctrica.

Actividades económicas en el municipio de Chignahuapan: Las actividades principales en Chignahuapan son el comercio informal. Esta actividad está conformada por tianguis ambulantes, fijos y semifijos los cuales se han convertido no sólo es un problema de calidad y sanidad de los productos que expenden, sino de informalidad (SNIM, 2014).

La producción de artesanías es importante por el empleo que genera y por ser relativamente poco intensiva en capital físico. Sin embargo, actualmente la actividad refleja problemas de producción, financiamiento y comercialización (INEGI, 2014). Situación similar presenta la actividad turística, en donde atractivos importantes como las zonas de interés histórico y de esparcimiento son afectadas cada día por la falta de mantenimiento y cuidado para su preservación.

Sector primario: La actividad económica de Chignahuapan está centrada principalmente en las actividades agropecuarias. Los principales cultivos son la alfalfa. Dentro del municipio se cultivan 80 ha, que representa el 0.42% de la superficie total estatal que es de 18,888 ha; avena forrajera con un total de 3,203 ha de producción, representando el 11.07% de la superficie total a nivel estatal (28,914 ha). La superficie sembrada de frijol es de tan sólo 234 ha, lo que representa un mínimo con respecto al total estatal (62,894 ha); además, el maíz es el cultivo con una superficie mayor con respecto a los otros cultivos ya nombrados ocupando una superficie total de 12,861 ha que representa sólo el 2.18% de la superficie registrada a nivel estatal de 589,087 ha. Por último, se registran 340 ha de trigo. Finalmente, las 12,156 ha restantes corresponden a otros cultivos con menor superficie sembrada dentro del municipio (INEGI 2011).

En ganadería, el valor de la producción de carne en canal (bovino, porcino, ovino, caprino, aves y guajolote) arroja un monto de 80 millones de pesos (SAGARPA, 2012) ocupando el

15^{avo} lugar a nivel estatal. Se cuenta con la producción de otros productos pecuarios que tiene un valor total de 23 millones de pesos ocupando el 57^{avo} lugar a nivel estatal (SAGARPA, 2012). La producción de leche, la cual es la principal actividad económica para esa rama, tiene una producción total de 3,985,000 litros (SAGARPA, 2012).

El valor en la producción en el sector primario es de un total de \$109,844,000 (INEGI, 2011). La población ocupada dentro de este sector es de 5,606 habitantes que representa el 39.39% del total de la PEA del municipio. De ellos, 5,208 son hombres (36.60% de la PEA total municipal) y sólo 398 son mujeres (2.80%) (SNIM, 2014). El sector primario aporta \$199,061,000 del PIB total municipal. La aportación en cuanto al rubro de la producción de la actividad forestal es de sólo 2.39% lo que indica que la producción agropecuaria y minería aportan 97.71% del restante para este sector primario (INEGI, 2011).

Sector secundario: Se refiere a la transformación de alimentos y materias primas a través de los variados procesos productivos en el municipio de Chignahuapan. Este sector implica los servicios de energía eléctrica e inversión pública ejercida en obras de electrificación, los cuales tienen una derrama económica de \$24,833,000 en ventas de energía y \$380,000 en erogación por parte de la inversión en obras de electrificación (INEGI, 2011). La industria manufacturera es considerada en el estado de Puebla como una rama de la economía que aporta el 23.5% del PIB nacional (INEGI. 2005).

Sector terciario: Este incluye el comercio, transporte, servicios bancarios, hospedaje, inversión pública, dividida en desarrollo económico con un total invertido de \$27,902,000 e inversión pública en gobierno con un total de \$24,409,000.

La PEA para este sector es de 4,495 habitantes de los cuales 2,571 son hombres y 1,924 mujeres representado el 31.59% del total de la PEA municipal. A nivel estatal, la PEA es de aproximadamente 51% (INEGI, 2012), donde el 57.20% son hombres y el 42.80% mujeres (SNIM, 2014). En este sector, se destaca la participación de la mujer debido al porcentaje que ocupa. Además de que la rama de comercio es donde se ubica la mayoría de la PEA siendo de 1,468 habitantes.

1.3.4 La actividad forestal

A nivel nacional

La caracterización de la actividad forestal dentro del marco de referencia de la cadena productiva forestal es de suma importancia ya que los recursos que están involucrados desde el aprovechamiento hasta la comercialización de los productos terminados tienen una estrecha relación económica y comercial con las actividades que se realizan dentro y fuera de un proceso productivo.

México cuenta con 138 millones de ha con vegetación forestal equivalentes al 70% del territorio nacional. Los principales ecosistemas que componen esta superficie son: los matorrales xerófilos (41.2%), los bosques templados (24.24%), las selvas (21.7%), manglares y otros tipos de asociaciones de vegetación forestal (1.06%), y otras áreas forestales (11.8%) (CONAFOR, 2014).

Los bosques mesófilos de montaña abarcan más de 1.7 millones de ha, los manglares ocupan una superficie de 887 mil ha y la vegetación comprendida en la categoría de otras asociaciones (palmares, sabana, selva de galería, entre otros) es de 575 mil ha de la superficie forestal del país. La extensión de estas formaciones vegetales constituyen ecosistemas sumamente importantes desde el punto de vista de biodiversidad, la tasa de captura de carbono y su capacidad de amortiguamiento ante eventos hidrometeorológicos, entre otros aspectos relevantes (CONAFOR, 2014).

Se estima que de las 64.9 millones de ha cubiertas por bosques y selvas, 15 millones de ha tienen potencial para el aprovechamiento comercial de recursos forestales maderables; sin embargo, su incorporación a la producción se ve limitada por problemas legales, técnicos o administrativos, tales como los conflictos agrarios por la tenencia de la tierra, de organización de las personas propietarias de los terrenos, la falta de vías de acceso a las áreas forestales, de desarrollo o transferencia de tecnología adecuada a los productos y

especies, de mercado y los altos costos de transacción, entre otros factores (CONAFOR, 2014). Estos factores son de impacto en el desarrollo y conformación de las cadenas productivas forestales, repercuten en la aplicación de nuevas investigaciones que tratan de solucionar aspectos técnicos, administrativos, contables y comerciales que afectan los factores internos de las organizaciones involucradas en la cadena productiva.

Producción forestal maderable. Existen 7.4 millones de ha incorporadas al manejo forestal que sustentan la producción forestal maderable del país, la cual fue de 5.9 millones de m³r durante 2012, frente a un consumo aparente de 17.9 millones de m³r en ese mismo año. Esto significa que la producción maderable nacional satisfizo en 2012 el 33% del mercado interno, mientras que en 2014 el consumo aparente incrementó de manera agigantada y la producción forestal bajó a 5.5 millones de m³r (Figura 1.8).

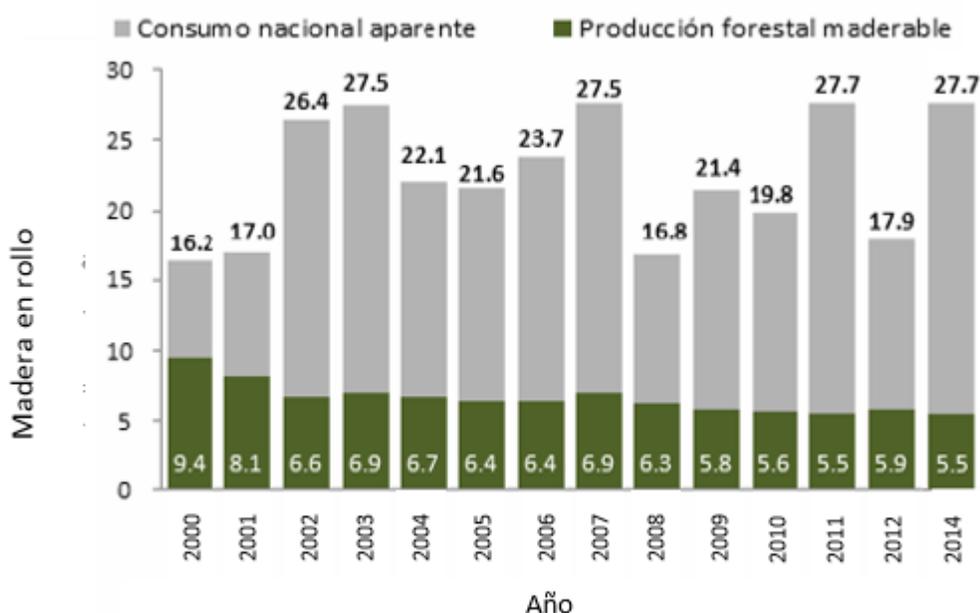


Figura 1.8. Comparativo de producción/consumo aparente forestal en México 2000-2012.

Fuente: SEMARNAT (2014).

Entre las principales causas que han motivado la falta de incorporación al manejo forestal y la tendencia decreciente de la producción maderable se encuentran los usos de sistemas

silvícolas extensivos en terrenos forestales de alta productividad, prácticas inadecuadas de manejo forestal, infraestructura caminera poco eficiente, altos costos de extracción derivados de costos fijos elevados y sistemas de extracción de baja productividad, y escasez de esquemas financieros para el sector (Flores *et al.*, 2007).

El comportamiento del aprovechamiento forestal, tanto en superficie incorporada como en la producción forestal, ha ocasionado que la participación del aprovechamiento forestal represente en promedio, 0.48% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, y 3.36% respecto al PIB agropecuario (SEMARNAT, 2014).

Industria forestal. Desde el punto de vista de la transformación de las materias primas forestales, el problema radica en la baja disponibilidad de la cantidad ofertada de madera nacional, la baja competitividad y una ineficiente transformación industrial. Si bien algunas empresas han cubierto las deficiencias del abasto nacional con importaciones (caso industria de la celulosa) a otras no les es posible importar el tipo de materia prima que requieren. Por tanto, han perdido terreno en el mercado nacional tal como ocurrió con la industria de tableros.

Los indicadores relativos al porcentaje promedio de la participación de los subsectores industria de la madera e industria del papel en el PIB nacional y el PIB agropecuario durante el periodo 2003-2014, señalan que en promedio la industria del papel aporta 53.1% del PIB forestal, mientras que la industria de la madera contribuye con el 27.1%. Con relación a su aportación al PIB nacional, entre ambos subsectores la participación promedio ha sido de 0.51% (CONAFOR, 2014).

Un problema del aprovechamiento e industria forestal es su limitada cobertura de la demanda nacional. Como consecuencia, el país pierde posibilidades de empleo y divisas. En el año 2001, el déficit de la balanza comercial forestal fue de 1,861 millones de dólares y de 5,539.5 millones de dólares en 2014 (SEMARNAT, 2014).

El esfuerzo de inversión pública en el sector forestal no se ha visto acompañado por la inversión privada en sus diferentes escalas productivas. Para el caso de los propietarios sociales se explica por sus limitadas capacidades económicas, financieras y organizativas, aunque en el caso de los propietarios privados de terrenos forestales o con aptitud forestal, al igual que entre los industriales, existe una contradicción entre la rentabilidad aparentemente alta que ofrecen las inversiones forestales (tanto en plantaciones como en el aprovechamiento de bosques nativos y la industrialización de la madera) y la renuencia a realizar inversiones fijas o de largo plazo de maduración.

A nivel estatal

Producción forestal maderable. El estado de Puebla tiene una gran diversidad forestal que va desde los ecosistemas de selvas, pasando por matorrales xerófilos hasta llegar a los bosques de niebla y bosques templados fríos. De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017, se estima que la entidad tiene 1.7 millones de ha de aptitud forestal, de los cuales 594 mil se encuentran perturbadas (INEGI, 2014). La superficie forestal bajo manejo es de 84 mil ha y tienen un incremento anual en volumen de coníferas de 396,482 m³ rta que significan un potencial de aprovechamiento anual por ha de 4.75 m³. El incremento anual en volumen de toda la masa forestal de la entidad se estimó en 709,295 m³ rta. Cabe destacar que de la superficie forestal de bosques de coníferas del estado de Puebla, 190 mil ha tienen potencial comercial para el aprovechamiento de recursos forestales maderables. Esta condición le permite a Puebla tener una extensión potencialmente aprovechable para extraer recursos forestales maderables ubicándolo en una buena posición dentro de los estados con mayor aprovechamiento forestal en México (SEMARNAT, 2014).

En cuanto a la superficie forestal de bosques de coníferas del estado, 190,000 ha tienen potencial comercial para el aprovechamiento de recursos forestales maderables. Se estima que se encuentran con programas de manejo forestal autorizado aproximadamente 93 mil ha, lo que representa el 49% de la superficie potencial. El Método de Desarrollo Silvícola (MDS) se aplica en 65% del área bajo manejo, el resto de la superficie que sustenta

aprovechamientos de recursos forestales maderables autorizado, se basa en métodos de manejo forestal donde predominan las cortas selectivas (SEMARNAT, 2014).

Los municipios con mayor producción maderable son Chignahuapan, Tetela de Ocampo, Vicente Guerrero, Zacatlán y Huauchinango. Las principales especies aprovechadas son el pino, el encino y el oyamel que en conjunto representan el 95% del total de la producción (CONAFOR, 2014).

De los productos obtenidos en el aprovechamiento forestal está la escuadría como producto principal el cual representa más del 90% del total. Otro producto importante es la leña cuyo uso es netamente de consumo interno. El Cuadro 1.2 muestra a través de los años la producción total por producto obtenido en el estado de Puebla.

Cuadro 1.2 Producción por producto obtenido en el estado de Puebla por años (m³).

Año	Escuadría	Chapa y triplay	Postes, pilotes y morillos	Leña	Carbón	Durmientes	Total
1997	285,941.00	4,951.00	1,451.00	31,331.00	287.00	80.00	324,041.00
1998	189,166.00	2,653.00	1,126.00	26,780.00		236.00	219,961.00
1999	292,191.00	1,980.00	554.00	36,647.00			331,372.00
2000	301,445.00		89.00	50,710.00	616.00		352,860.00
2001	283,413.00		205.00	39,841.00	60,047.00		383,506.00
2002	192,748.00		1.00	24,789.00	1,117.00		218,655.00
2003	140,442.00	40,205.00		23,149.00	10,098.00		213,895.00
2004	244,901.97			41,074.54	446.80		286,422.40
2005	202,139.00			27,529.89	1,048.00		230,717.11
2006	171,632.00		429.78	30,806.44	252.56		203,120.92
2007	197,233.43		320.45	46,636.40	407.00		244,597.30
2008	163,724.83		1,045.03	41,370.64	198.84		206,339.09
2009	177,652.68		1,017.63	43,990.00	428.45		223,087.85
2010	177,960.56		144.62	46,212.38	714.06		225,031.60
2011	193,444.00		1,013.00	43,134.00	433.00		238,023.93
2012	215,034.00		1,411.00	30,239.00	2,789.00	49.00	249,522.38
2013	211,876.23		1,534.87	28,344.34	1,123.34		246,456.78
2014	209,321.43		1,332.76	28,111.43	1,234.45		241,087.87

Fuente: SEMARNAT (2014).

Industria forestal. El carácter forestal de gran parte del estado de Puebla y las condiciones de alta productividad biológica de sus regiones forestales influye para que la producción forestal tenga una importante participación dentro de la economía estatal. La extracción y el transporte de los recursos forestales maderables presentan diferentes obstáculos como las técnicas de aprovechamiento obsoletas y maquinaria causante de degradación y erosión al suelo al momento de la extracción de materia prima. Lo anterior representa una pérdida económica y la falta de seguridad en el flujo de abasto de productos maderables repercutiendo en una baja significativa en los beneficios económicos de la cadena productiva (CONAFOR, 2014).

La actividad productiva forestal en el estado de Puebla no está exenta de los problemas señalados. La producción de productos forestales maderables, aunado a la baja tecnología aplicada en el proceso productivo, genera el problema de una deficiente competencia ante los productos provenientes de otros estados e incluso del extranjero (Flores, 2005).

En los periodos correspondientes a los años 2001-2012, los datos para el estado de Puebla (SEMARNAT, 2014) demuestran que la tendencia en la producción de productos forestales ha disminuido. Por ejemplo, de 383,506 m³r en 2001 a 225,032 m³r en 2012, disminuyendo también el valor de la producción maderable de \$237'203,581 a \$203'183,386 correspondiente a los años mencionados.

El 81% de la producción forestal estatal se destina a escuadría, lo que equivale a un valor de \$210'835,307 para la industria del aserrío del estado, lo cual es un componente importante del ingreso del sector manufacturero a nivel estatal (SEMARNAT, 2014). La estructura de la industria forestal en el estado de Puebla se caracteriza por mantener unidades de producción de escala pequeña con bajos niveles de producción, rendimientos bajos y eficiencia escasa de conversión de materia prima.

Debido a los problemas en el tiempo excesivo de abastecimiento de la materia prima a industrias locales y foráneas al estado, la industria forestal presenta problemas a nivel tecnológico. Es decir, el uso de tecnología obsoleta en el proceso de industrialización, las

inversiones bajas en equipo y maquinaria y la capacitación baja o nula en los operarios (Flores *et al.*, 2007). Además, la movilidad de los productos manufacturados requieren el uso de transporte terrestre, por lo que el aumento de las distancias se incrementa, los costos de comercialización se elevan reduciendo las ganancias al productor (Flores, 2005).

A nivel municipal

Producción forestal. La producción maderable de pino representa una producción del 74% del total del producido a nivel estatal; sin embargo, existen otras especies como el oyamel y encino que son obtenidas en menor volumen. Según datos del Anuario Estadístico (INEGI, 2013) para el año 2014, el municipio produjo un total de 99,297 m³ de madera en rollo, obteniendo principalmente productos de escuadría con un total de 77,7007 m³, además de otros productos como leña, postes, pilotes y morillos y carbón, en menor volumen (CONAFOR, 2014).

Chignahuapan produce principalmente escuadrilla con un volumen total de 76,243 m³r y su valor de producción es de \$82,420,000, otros productos con registro de volumen producido son los postes, pilotes y morillos, con un volumen de 1,013 m³r, que tienen una derrama económica de \$1,134 por m³r. Por último, otros productos maderables con mejor valor son: Leña con un volumen de 18,998 m³r y carbón de 58 m³r (CONAFOR, 2014).

Industria forestal. Las características de la industria forestal en el municipio son similares a las reportadas para el estado de Puebla. En este caso, dichos centros de trabajo se concentran en la producción de madera aserrada y madera para la fabricación de tarimas dentro de los mismos centros manufactureros. Las industrias que existen en el municipio son 49, de las cuales 35 se consideran pequeñas al producir menos de 15 m³, 5 industrias se consideran medianas debido a que su capacidad instalada está entre 15 m³ y 31 m³. Las industrias clasificadas como grandes suman 9 centros de transformación con una capacidad instalada mayor a 31 m³ cada una (CONAFOR, 2014).

El destino de la producción de la madera producida en el municipio se concentra en los aspectos siguientes: El 55% de la producción de madera aserrada es destinada para el consumo local y de otros municipios vecinos, el 25% se distribuye hacia la Ciudad de México y estado de México. Las tarimas son el producto forestal de segunda transformación (la materia prima pasa por dos procesos de transformación) con mayor volumen entre las industrias forestales a nivel local; dicha producción se distribuye en un 20%, el cual se consume localmente, 35% se destina a la Ciudad de México y Edo. de México, 15% a Hidalgo y Veracruz, 20% a otros estados principalmente al centro del país y sólo 10% se distribuye a estados del norte (CONAFOR, 2014).

1.4 Objetivos

General

Desarrollar y diseñar herramientas informáticas y económicas para el seguimiento y análisis de los principales indicadores comerciales y técnicos de los diferentes eslabones productivos a lo largo de la cadena productiva forestal dentro del municipio de Chignahuapan, Puebla. Lo anterior con el propósito de integrar de manera oportuna datos e información sobre productos forestales, a lo largo de su proceso productivo, tomando en consideración sus principales costos y precios nominales y reales -en un tiempo determinado-, para la generación de estados de conocimiento útiles en la toma de decisiones para los manejadores del recurso forestal y de sus insumos principales.

Particulares

(1) Diseñar y construir un sistema de información de precios dinámico para la captura, almacenamiento y análisis de los precios de productos forestales maderables en Chignahuapan, Puebla. Dicho sistema permitirá mediante el diagrama entidad-relación, relacionar las entidades y atributos de cada uno de los conceptos que conforman los precios y productos industrializados para cada empresa forestal con la finalidad de responder de

manera eficiente algunas interrogantes que ayudarán al administrador en el proceso de toma de decisiones.

(2) Determinar y analizar el sistema comercial existente en la cadena productiva de productos forestales de Chignahuapan, Puebla, con la finalidad de determinar los canales y márgenes de comercialización y la interacción entre actores o eslabones que componen dicha cadena productiva.

Los objetivos de esta investigación están íntimamente relacionados con el proceso de comercialización de los productos forestales en el cual interviene una serie de agentes comerciales que desarrollan diversas funciones y servicios que agregan utilidad al producto. Dichos objetivos son retroalimentados de datos e información de manera paralela a lo largo del desarrollo en esta investigación

1.5 Literatura citada

Albisu L. M. 2011. Las cadenas agroalimentarias como elementos fundamentales para la competitividad de los productos en los mercados. *Revista Mexicana de Agronegocios*. Vol. 15 (28): 451-452.

Brambila P. J. 2006. *En el umbral de una agricultura nueva*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 315 p.

Bourgeois R. y D. Herrera. 2000. *Enfoque participativo para el desarrollo de la competitividad de los sistemas agroalimentarios*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Área de concentración I; Políticas Socioeconómicas, Comercio e Inversiones. México, D.F. 226 p.

Caldentey A. P. y Haro G. T. 2004. *Comercialización de productos agrarios*. Madrid: Agrícola Española S.A. 354 p.

- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad). 2011. La biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 440 p.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2014. Estudio de cuenca de abasto. Región Chignahuapan-Zacatlán. CONAFOR. Ciudad de México. 225 p.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2013. Competitividad y acceso a mercados de empresas forestales comunitarias en México. Banco Mundial. Ciudad de México. 32 p.
- Date C. J. 2001. Introducción a los sistemas de bases de datos. 7ª Ed. Edit. Pearson Educación. ISBN 9684444192, 9789684444195. 936 p.
- Elmasri R. A. y S. B. Navathe. 2005. Fundamentos de sistemas de bases de datos. 3ª Ed. Edit. Pearson Education. ISBN 8478290516. 567 p.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2014. FAOSTATS, databases. <http://www.fao.org/forestry/statistics/80938@180723/es/>. Fecha de consulta: 13 de enero de 2015.
- Flores V. R. 2005. Competitividad de la cadena productiva de madera aserrada en México: El caso de la región Chignahuapan-Zacatlán, Puebla. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Chapingo. CUESTAAM. Texcoco, México. 139 p.
- Flores V. R. V. Palacio M., V. H. Chapela G. y E. Serrano G. 2007. Análisis de la industria de la madera aserrada en México. Madera y Bosques. Vol. 13(1): 47-59.

- García C., X., B. Rodríguez S. y J. Islas G. 2012. Evaluación financiera de plantaciones forestales de caoba en Quintana Roo. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. Vol. 2(7): 7-26.
- Gereffi G. y L. Hempel. 1996. Latin America in the global economy: Running faster to stay in place. *Report on the Americas*. Vol. 29 (4):18-27.
- Gereffi G. 2001. Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. *Problemas del Desarrollo*. Vol. 32 (125): 9-39.
- Guia J., J. y L. Prats P. 2012. Gestión de precios en un sistema de revenue management hotelero en línea. PASOS. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. Vol. 13 (1): 511-520.
- Hernández M. M. M., J. Islas G. y V. Guerra de la C. 2011. Márgenes de comercialización del piñón (*Pinus cembroides* subesp. *orizabensis*) en Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol.2 (2): 265-279.
- INAFED (Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal). 2010. Sistemas de Información Municipal I. SEGOB Secretaría de Gobernación. Enciclopedia de los Municipios de México I Puebla. Tomado de www.e-local.gob.mx, (Fecha de consulta: 12 de julio de 2016).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2005. II Censo de Población y Vivienda en Puebla. Resultados definitivos tabuladores básicos. México. Disponible en: www.inegi.gob.mx. (Consulta: 05 de junio de 2016).
- INEGI. 2010. Puebla. XII Censo General de Población y Vivienda. Resultados definitivos. Tabulados básicos. México. Disponible en: www.inegi.gob.mx. (Consulta: 05 de junio de 2016).

- INEGI. 2015. Puebla. Censo de Población y Vivienda. Resultados definitivos. Tabulados básicos. México. Disponible en: www.inegi.gob.mx. (Consulta: 03 de marzo de 2014).
- INEGI. 2010. Resultados definitivos. Tabulados básicos. México. Anuario Estadístico del Estado de Puebla 2010. Disponible en: www.inegi.gob.mx. (Consulta: 03 de marzo de 2014).
- INEGI. 2005. Producto interno bruto por entidad federativa 1998-2003. SCNM. México, 2005. Disponible en: www.inegi.gob.mx. (Consulta: 25 de febrero de 2014).
- Islas G., J. 2012. Evaluación financiera y económica de las unidades productoras de materias primas forestales de la región de Tlaxco, Tlaxcala. Revista Mexicana de Ciencias Forestales. Vol. 12(61): 32-51.
- Kort H.F. y A. Silberschatz. 2006. Fundamentos de base de datos. McGraw-Hill. México. 739 p.
- Martínez R. J. A., R. Cáceres y I. Romero. 2013. Las dependencias funcional y productiva en el análisis de las cadenas de valor global. Revista de Economía Mundial. Vol. 1(35): 87-101.
- Porter M. 2012. Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior. 556 p.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2014. Índice de desarrollo humano municipal en México: Nueva metodología. Impreso en México por Danda Diseño e Impresión. 33 p. www.undp.org.mx/desarrollohumano.
- Ramírez de S. A. y E. Cuervo F. 2006. Nuevas tendencias en sistemas de información: Procesos y servicios. Pecvnía. Vol. (1) 2: 129-158

- SAGARPA (Secretaría de Ganadería, Agricultura y Pesca). 2012. Generador de búsqueda de márgenes de comercialización de productos agrícolas de importancia nacional. SIACON (Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta). <http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiacon2012> parcialsiacon-zip/. Fecha de consulta: 13 de enero de 2015.
- Sánchez M., E. A., M. de J. González G., D.H. del Valle P. y J.R. Valdez L. 2006. SIPLAN: Sistema de información para administrar plantaciones comerciales en México. Madera y Bosques. Vol. 12(2):77-90.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y recursos Naturales) 2014. Estrategia nacional de producción y consumo sustentable. SEMARNAT. México. 65 p.
- SEMARNAT-CONAFOR. 2012. Catálogo de precios de productos forestales maderables. SIPRE (Sistema de Precios de Productos Forestales Maderables). <http://www.conafor.gob.mx/cenefor/index.php?page=home>. Fecha de consulta: 26 de febrero de 2015.
- SNIM (Sistema Nacional de Información Municipal). 2014. Instituto Nacional para el Federalismo y el desarrollo municipal. (<http://www.snim.rami.gob.mx/>, consultado 10 de julio de 2016).

CAPITULO II

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE PRECIOS Y MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES EN CHIGNAHUAPAN, PUEBLA

2.1 Introducción

La economía del mercado actual se caracteriza por contar con empresas de alta tecnología, la formación de mercados globales distribuidos en bloques económicos internacionales, redes de comunicación de gran velocidad que permiten un intenso flujo de capitales, y el comercio electrónico. Estas características de la economía global están presentes en los mercados de productos forestales y agropecuarios (Islas, 2012). Para aprovechar estos productos y abastecer la demanda doméstica e internacional, se han generado presiones sobre los recursos forestales y en algunos casos, el aprovechamiento ha sido no sustentable (Nava, 2009). A nivel global, hay pocos indicios de que la deforestación y degradación causada por este aprovechamiento de los recursos esté cambiando y México no es la excepción (Álvarez *et al.*, 2015).

Estos cambios y presiones requieren de la aplicación de un manejo forestal sustentable, el cual tiene como principio asegurar de manera perpetua y óptima la producción de diversos bienes y servicios conservando siempre los valores de los ecosistemas; las actividades forestales deben ser consideradas en el contexto de las interacciones ecológicas, económicas y sociales, dentro de un área o territorio definido, a corto y largo plazos (Aguirre, 2015); dichas actividades deben ser planificadas tomando en cuenta a todos los participantes a lo largo del proceso productivo forestal; es decir, desde el productor forestal primario hasta la industria o comercializadora de productos o servicios (Pérez *et al.*, 2012). A lo largo del proceso productivo forestal, la obtención y procesamiento de información puede tomar más de la mitad del tiempo invertido en el proceso de planificación. Contar con un sistema de información geográfica, bases de datos suficientes, proyecciones de crecimiento e incremento para cada prescripción de manejo, precios, costos, medidas de la

calidad potencial del hábitat y niveles de las restricciones que serán aplicadas, representa también un reto importante (Aguilar, 2015).

Para administrar y ayudar en la toma de decisiones dentro de las actividades que contempla el manejo y silvicultura forestal, deben desarrollarse sistemas de información técnica forestal y financiera abstraídos en motores de búsqueda, control y administración de base de datos (Shida y Pivello, 2012). Dichas herramientas informáticas son de gran importancia para el procesamiento, manejo y generación de información oportuna y veraz para implementar las mejores decisiones técnicas y financieras dentro del manejo forestal sustentable (Nava, 2009).

Para satisfacer las necesidades reflejadas en la demanda de los recursos naturales a una población creciente, se necesita la ayuda e implementación de herramientas que faciliten la solución a los problemas de forma rápida y eficiente (Gallegos *et al.*, 2014); a su vez que ayuden a la optimización de procesos de información dentro y fuera de una empresa forestal. Una herramienta para ayudar a la toma de decisiones son los gestores de base de datos (BD) orientados a la evaluación financiera de proyectos de inversión dentro de terrenos forestales que auxilian al productor forestal con el registro, ordenamiento y generación de información sobre la masa forestal de la cual es administrador y dueño (García *et al.*, 2012).

Estos administradores de BD hicieron su aparición en la década de 1960; durante los años posteriores, sufrieron cambios y transformaciones en conceptos y en su tecnología (Reyes *et al.*, 2012). La aplicación de los sistemas de información con BD ha estado orientada especialmente al manejo de recursos naturales, explotación de riquezas petroleras, agricultura, deforestación, contaminación del aire, recursos hídricos, actividad forestal y vida silvestre (Sánchez *et al.*, 2006). Específicamente en la actividad forestal se ha utilizado en la evaluación financiera en plantaciones forestales (Sánchez *et al.*, 2006) y para la determinación de la aptitud ecoturística de áreas forestales (Pérez *et al.*, 2013); en ambos casos, los objetivos fueron: diseñar y construir una base de datos y un sistema de cómputo respectivamente, con la finalidad de generar información a partir de datos de campo,

suficiente para la evaluación financiera acompañada de información silvícola y socioeconómica para facilitar la toma de decisiones en cada una de las actividades planeadas en el manejo forestal propuesto para cada una de éstas (Martínez, 2013).

Los sistemas de información requieren de modelos de datos como un elemento esencial en la conformación de bases de datos, tanto para los implementadores del software de manejo como para los usuarios (Pérez *et al.*, 2013). La BD es un sistema de almacenamiento y de solución de los problemas. Permite acceder rápidamente a la información almacenada que se modifica con el tiempo, además admite operaciones como actualización, borrado y adición de datos y operaciones fundamentales de consulta y a su vez responde a la necesidades de la empresa la cual está haciendo uso de este sistema porque permite diseñar, crear y mantener cada uno de los componentes necesarios para asegurar un funcionamiento óptimo. El sistema de información monitorea las actividades o movimientos de una empresa u organización, su hardware es importante para su funcionamiento y es fundamental conocer sus procedimientos básicos de entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de la información para así tener una facilidad mayor al manejar o ingresar en éste (Camacho *et al.*, 2015).

La industria forestal en México, y en especial la del municipio de Chignahuapan, el cual posee la mayor superficie y contribución forestal del estado de Puebla, emplea información que se utiliza para el control de los precios, la cual no está debidamente capturada y analizada para generar reportes analíticos completos y confiables (Flores *et al.*, 2007). La realización de una BD eficiente y segura para la recopilación de información explícita y veraz es de suma importancia en cualquier ciencia exacta además de las ciencias sociales, económicas y administrativas, donde el manejo de datos para la generación de información debe ser ordenado y cotejado en un periodo de tiempo para obtener la información de interés debidamente registrada (Argüelles y Avila, 2014). En este caso, los datos a manejar corresponden a precios al productor de los principales productos forestales en dicho municipio, los cuales son datos de alta y procesados en la BD dinámica diseñada para este sistema de información. Esto permitirá tener un mayor control en el registro del conjunto de datos a procesar.

2.2 Objetivos

El objetivo de este estudio fue diseñar y construir una BD dinámica para captura, almacenamiento y análisis de los precios de productos forestales maderables en Chignahuapan, Puebla. La BD fue diseñada mediante el diagrama entidad-relación, permitiendo relacionar las entidades y atributos de cada uno de los conceptos que conforman los precios y productos industrializados para cada empresa. Algunas de las interrogantes que podrá responder incluyen: ¿Cuáles son los precios promedios mensuales por productos forestales registrados?, ¿Cuáles son los costos mensuales por proceso y producto forestal registrado?, ¿Cuáles son los márgenes de comercialización absolutos y relativos, y porcentaje de ganancia de cada eslabón de una cadena productiva? Estas preguntas son contestadas de acuerdo a las consultas que se realizan teniendo como material principal la información de precios y costos de empresas forestales. Sin embargo, el usuario podrá realizar sus propias consultas de acuerdo a la información que requiera generar de acuerdo a los datos almacenados y registrados.

2.3 Materiales y métodos

La BD se desarrolló para las empresas (propietarios forestales, abastecedores de materia prima forestal y comercializadoras de productos terminados) e industrias forestales localizadas en el municipio de Chignahuapan, Puebla; la producción maderable en dicho estado en los últimos 21 años va de 383,506 m³ en el año 2001, y un mínimo de 203,121 m³ en el año 2006. Sin embargo, entre los años 2005 y 2011, se ha mostrado una tendencia más o menos regular en comparación con los años anteriores. En 2014, dicho municipio produjo un total de 99,297 m³ de madera en rollo, obteniendo principalmente productos de escuadría con un total de 77,7007 m³, además de otros productos como leña, postes pilotes y morillos y carbón, en menor volumen (CONAFOR, 2014). Las industrias que existen en el municipio son 49, y de acuerdo a la capacidad instalada se clasifican en pequeñas (< 15 m³) (35 industrias), medianas (entre 15 m³ y 31 m³) (5 industrias) y grandes (> 31 m³) (9 industrias) (CONAFOR, 2014) (Figura 2.1).

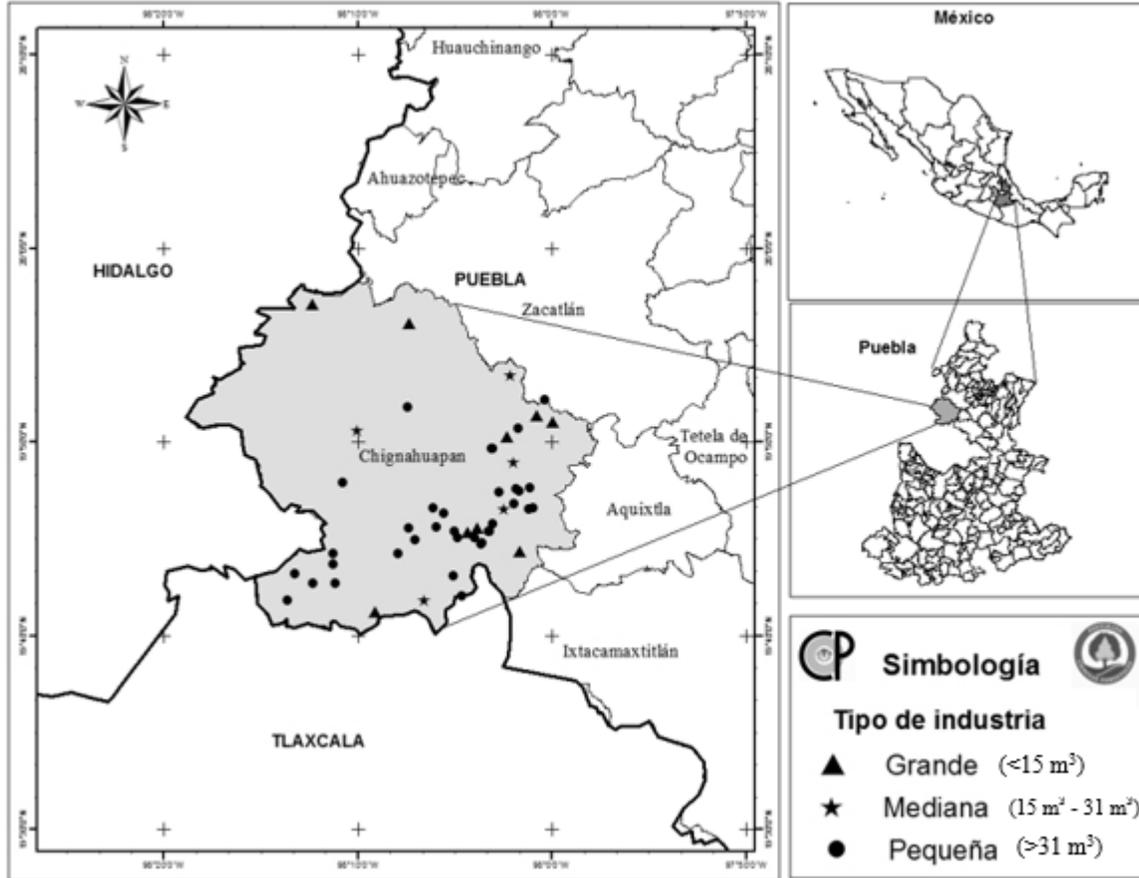


Figura 2.1. Localización espacial de las industrias forestales en Chignahuapan, Puebla.

2.3.1 Adquisición y captura de información

Para tomar en cuenta las opiniones y necesidades de los diferentes usuarios potenciales de la BD, se diseñó y construyó una encuesta dirigida a los tres principales actores: (a) Productor y abastecedor de materia prima forestal (madera en rollo), (b) Industria de transformación primaria (aserradero), y (c) Industria de transformación secundaria (fábrica de tarimas) (Anexo 1). Además de estos segmentos, también se consideró el segmento de prestadores de servicios técnicos forestales, los cuales ayudan en gran medida al manejo técnico forestal y al manejo contable de un número importante de empresas forestales, además de colaboraciones y asesorías técnicas hacia algunas industrias de transformación

de materia prima forestal. No se aplicó un muestreo formal en los segmentos mencionados debido a la facilidad de ubicación, al número de empresas y al acercamiento previo que se tuvo con la finalidad de explicar los objetivos, necesidades y beneficios de este sistema de información auxiliado por la BD diseñada para cubrir las necesidades de los segmentos mencionados.

Para cada segmento, se distribuyeron dos tipos de encuestas en las cuales se les solicitó la información más usada con la cual tienen interacción, y además, se les mostró un ejemplo de las consultas que se pudiesen formular a partir de datos con los cuales están en constante interacción. El propósito de esta encuesta fue el que cada segmento que participa a lo largo del proceso productivo forestal expresara que tipo de consultas harían más dinámico y eficiente el procesamiento y control de la información generada de cada uno de los procesos que éstos gestionan (Anexo 1). Lo anterior es de suma importancia para su aplicación en el modelo entidad relación (MER) que se diseñó de acuerdo a los tipos de datos a utilizar como entrada para este sistema.

Una vez obtenidas las necesidades y características de las consultas a formular, se definieron los requisitos para que la base de datos fuese una fuente adecuada de información. Éstos incluyeron: Recopilación de información general de empresas, precios al consumidor y productor de madera en rollo, madera aserrada y producto terminado, costos de producción a lo largo del proceso productivo forestal (por ej., bosque, abastecimiento, industria y comercialización de productos). La información utilizada para el diseño de la base de datos se clasifica de acuerdo a las entidades participantes a lo largo del proceso productivo forestal y a los atributos que las caracterizan; además para algunas entidades, se consideró la escala de tiempo en la cual se registran cada uno de los atributos que la caracterizan (información semanal, mensual o anual), esto con el objetivo de construir posteriormente las tablas y relaciones que tendrán cada una de estas entidades (Cuadro 2.1).

Cuadro 2.1. Entidades y atributos que integran la BD diseñada para la cadena productiva forestal en Chignahuapan, Puebla.

Tipo de entidad de información	Atributos	Escala de tiempo registrada
Información general de la empresa (ejido forestal, industria, comercializadora)	Nombre de ésta, años de experiencia laboral, domicilio, teléfono(s), rubro, tipo de producto, tamaño de producción.	No aplica
Información sobre precios de productos forestales	Precios reales, precios nominales, precios de entrada, precios de salida, precio al mayorista, precios al productor de los productos o servicios forestales que puede dar de alta el usuario	Semanales, mensuales o anuales
Información sobre insumos primarios	Número de trabajadores por categoría existente, tipo de materia prima, cantidad de materia prima, jornada laboral por empresa y tenencia de la tierra.	Semanal, mensual o anual
Información sobre el producto manufacturado:	Dimensiones del producto procesado, calidades de producto, productos manejados en almacén.	No aplica
Información sobre el proceso de manufactura	Tipo de maquinaria, capacidad utilizada e instalada, coeficiente de transformación, tipo de mantenimiento.	Mensual o anual
Información sobre el término del proceso	Tipo y cantidades de producto terminado, cantidad de residuos y cantidad de subproductos.	Semanal, mensual o anual
Costos del proceso productivo forestal de un determinado producto	Es el conjunto de datos ordenados y separados por proceso productivo (costos de: manejo forestal, abastecimiento forestal, transformación y comercialización)	Semanal, mensual o anual

2.3.2 Diseño e instrumentación de la base de datos

Para el diseño y modelado de la base de datos se construyó y utilizó un diagrama de entidad-relación (DER) y un diagrama de flujo de datos.

- a) Diagrama entidad-relación (DER): El DER define todos los datos que se introducen, almacenan, transforman y producen dentro de una aplicación. Esta fase consistió en diseñar y modelar el DER usando la metodología propuesta por Korth y Silberschatz (2006). La determinación de la cantidad de tablas a construir, los campos de cada una de ellas y las relaciones que se establecen en las mismas, se realizó con base en las características de las empresas forestales localizadas en el municipio de Chignahuapan, Puebla. El DER diseñado representa las relaciones entre atributos de datos para realizar el modelado de éstos. Una relación es una asociación establecida entre columnas comunes (campos) de dos tablas (Guia y Prats, 2012).
- b) Diagrama de flujos de datos (DFD): El DFD mostrado en la Figura 2.2 indica al usuario el movimiento de la información en un proceso ya establecido de producción con sus respectivos precios y costos de cada una de sus etapas, teniendo como salidas los márgenes de comercialización de varios productos.

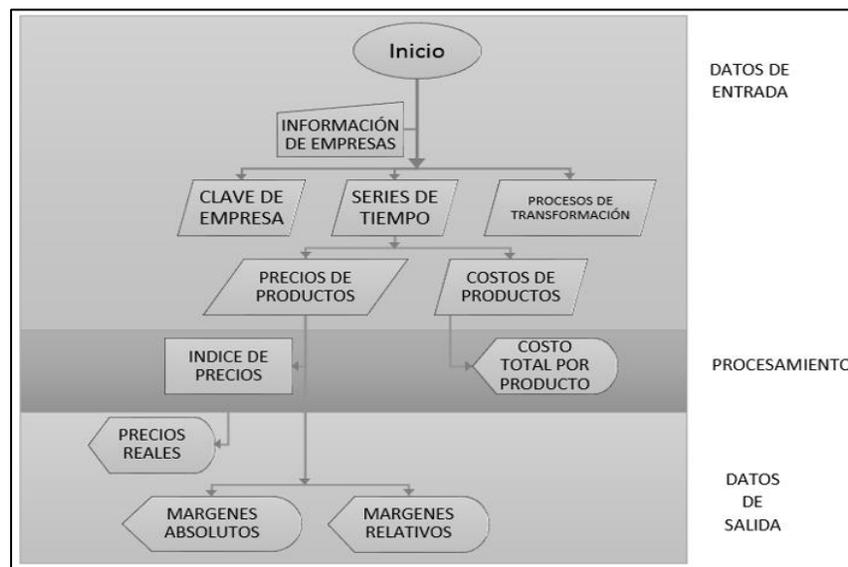


Figura 2.2. Diagrama de flujo para el procesamiento de costos y precios de productos forestales. Fuente: elaboración propia. Flow Chart Maker & Online Diagram Software. www.draw.io/

2.3.3 Normalización de la base de datos

La normalización de datos consiste en ordenar y sistematizar la información para identificar cualquier repetición o redundancia y evitarla, con el objetivo de hacer más fácil el manejo y procesamiento de la información y adicionar datos nuevos (Korth y Silberschatz, 2006). En otras palabras, permitir el ABC del administrador de la base de datos, que son altas (A), bajas (B) y cambios (C) (Sagols *et al.*, 2007). Para la instrumentación se realizó el montaje de las tablas en el motor de base de datos de Microsoft Access® 2013 (10.2457.2625) y se definieron las llaves principales, los índices secundarios, las restricciones de integridad, así como las relaciones entre tablas. El administrador de base de datos de Microsoft Access ® 2013, permite definir de manera eficiente las relaciones entre las tablas, y así mismo genera automáticamente un diseño gráfico del Modelo Entidad Relación (Figura 2.3).

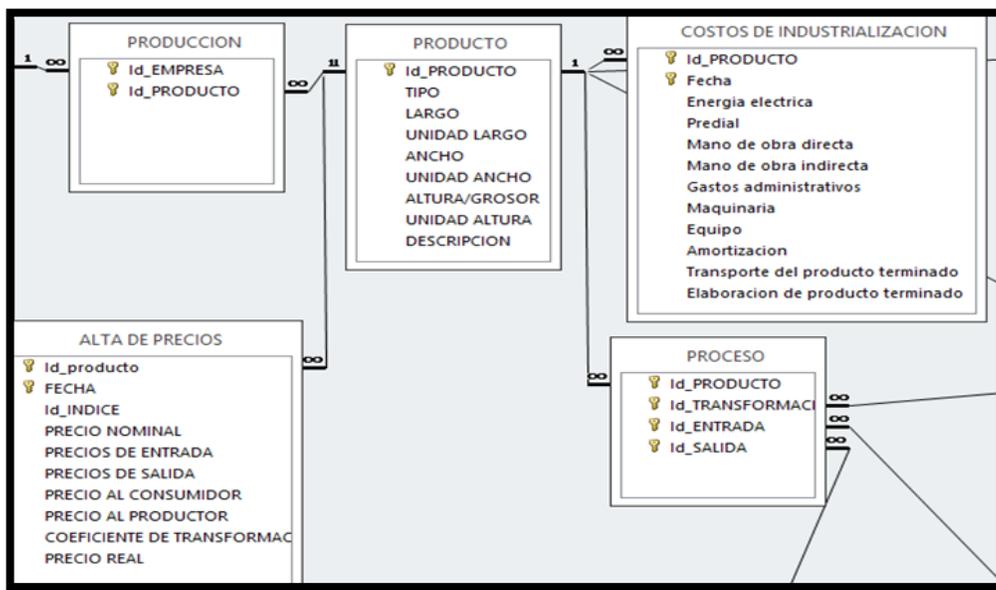


Figura 2.3. Detalle del diagrama Entidad-Relación correspondiente a la base de datos diseñada. Fuente: Elaboración propia. Microsoft Access ® 2013.

Debido a la facilidad en el manejo del software utilizado para el diseño e implementación de este sistema de información, es de fácil uso para el usuario encargado de controlar los datos de entrada y de salida, previamente con pleno conocimiento y capacidad de identificar las diferentes variables que participan en el entorno en el que se desarrolla la actividad a registrar o cuantificar. Además de requerir conocimientos básicos de

computación para generar los reportes necesarios, derivados de las consultas diseñadas que posean los datos queridos por dicho usuario.

2.3.4 Validación del sistema de información

Una vez que se desarrolló el proceso de normalización, se procedió a la validación la cual consistió en diseñar las consultas sugeridas por los usuarios potenciales ubicados en el municipio de estudio y a registrar datos proporcionados confidencialmente por la consultora forestal Asesores en Manejo de Recursos Forestales, S.C. (ASMARF), los cuales correspondían a precios y costos de algunos productores de madera en rollo e información referentes a precios y costos promedios que reportan algunas industrias forestales dentro del municipio mencionado. Se comprobó que las consultas diseñadas ejecutaran las operaciones aritméticas programadas en lenguaje SQL adecuadamente, además que mostraran datos ordenados y concatenados de acuerdo a consultas que solicitan datos de diferentes tablas en una sola tabla englobando los datos solicitados.

2.3.5 Requerimientos del sistema

Los requerimientos mínimos para operar el sistema de información incluyen una computadora PC compatible con procesador Pentium III a 500 Mhz, 2 Gb de disco duro y 64 Mb de memoria. Es recomendable la instalación del sistema en un disco duro para obtener mayor eficiencia en el manejo de la información. El sistema puede ser ejecutado en Windows XP o superior, en 32 bits (Reyes *et al.*, 2012).

2.4 Resultados y discusión

2.4.1 Composición de la base de datos

La definición y función de cada tabla dada de alta en el editor de base de datos son mencionadas a continuación con cada una de sus características así como su relación existente entre la tabla principal, catálogos y tablas relacionales; así como las características de cada uno de los campos. Los catálogos de datos son entidades representadas por tablas que contienen información predefinida de un determinado tema. Los catálogos, al igual que la tabla principal, sirven de fuente a las tablas relacionales, las cuales son entidades que permiten establecer relaciones entre las entidades de la base de datos en conjunto para obtener información específica (Sánchez *et al.*, 2006). El sistema incluye una pantalla principal donde el usuario puede seleccionar la opción o submenú deseado (Figura 2.4).

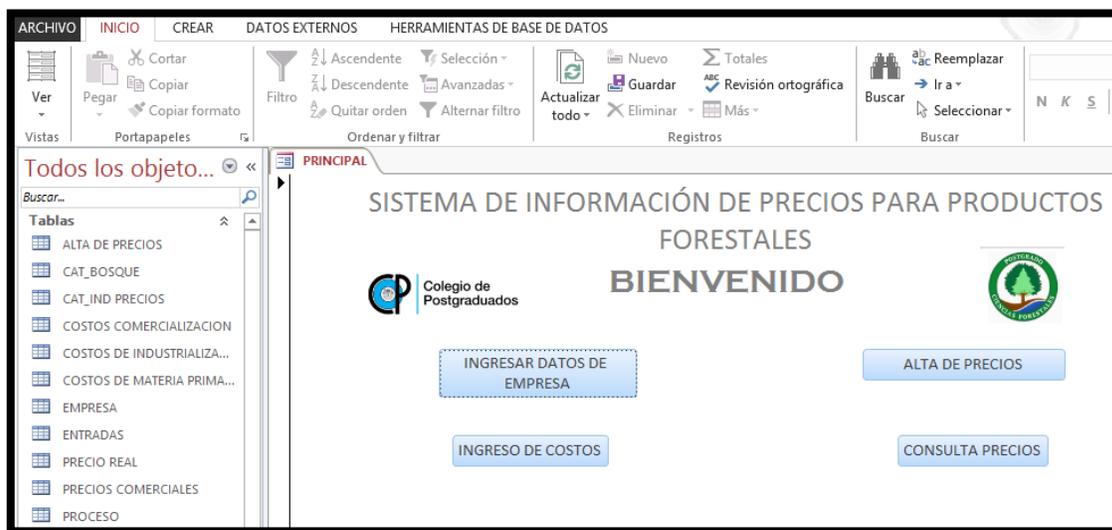


Figura 2.4. Pantalla principal de acceso al sistema de información de precios.

La base de datos está integrada por nueve entidades distribuidas de la manera siguiente: (a) Una tabla principal, (b) Cuatro catálogos, y (c) siete tablas relacionales (Cuadro 2.2). Las tablas y catálogos de datos se describen a continuación:

- (a) Tabla principal (Proceso): La denominación de esta tabla (proceso), se debe a la abstracción que engloba un proceso de producción en común con las actividades complementarias que lo rodean, dicha abstracción se refleja al diseñar cada consulta la cual engloba un determinado proceso de la actividad forestal a registrar dentro del sistema de información. La tabla principal está ligada a la mayoría de la información, ya que alimenta de datos a las demás tablas para evitar repetición de los mismos; además permite el flujo de datos de manera óptima.
- (b) Catálogos de datos: El catálogo de índice de precios, posee un identificador que lo relaciona con la tabla relacional alta de precios y que alimenta directamente de información los índices de precios dados de alta para la deflación de los precios nominales a precios reales tomando un índice de precios al consumidor que puede ser cambiante a través del tiempo. Los catálogos referentes a los diferentes costos, de un determinado eslabón de una cadena de producción, alimentan con información veraz, clara, suficiente y necesaria para la determinación de los costos promedio y el punto de equilibrio financiero de una determinada actividad, utilizando los costos fijos y costos variables determinados previamente dentro de una consulta diseñada específicamente, además del registro de los ingresos esperados por el usuario previamente registrados en el sistema.
- (c) Tablas relacionales: Son entidades que permiten establecer las relaciones entre las entidades de la base de datos, en conjunto para obtener información específica; y contiene las tablas relacionales siguientes: *Empresa*: Permite conocer la información y dar de alta las características de las empresas forestales (propiedad forestal, industria y comercializadora), permitiendo la entrada de datos generales como nombre, dirección, municipio y entidad federativa donde se encuentra, rubro, tipo de producto y tamaño de empresa. *Producción*: Guarda información relevante sobre el proceso de producción que tiene la empresa, con el cual logra transformar la materia prima, además conserva los datos de identificación de la empresa y el producto elaborado para conservar la relación entre entidades. *Producto*: Esta es una de las tablas relacionales más importantes debido a que guarda las características inherentes de varios de los productos dados de alta. Algunas de estas características son: nombre y tipo de producto, dimensiones (largo, ancho, grueso),

sistema métrico usado, tipo de materia usada para su manufactura. *Alta de precios:* Una tabla importante debido a que almacena todos los precios contemplados para realizar el análisis de precios y la obtención de márgenes de comercialización a través de consultas dinámicas. *Entradas:* Esta tabla contempla información referente a factores internos y externos que posee una industria forestal al principio del proceso de industrialización. Estos factores son materia prima, número de trabajadores, capacidad instalada y utilizada, jornada laboral, sueldos base, tenencia de la tierra, tipo de almacenamiento de materia prima, tipo de maquinaria y tiempos de abastecimiento de materia prima. Las propiedades del software utilizado permiten que el usuario controle el flujo de variables de entrada. Es decir, puede incluir en las tablas de entrada una determinada actividad, proceso o variable económica. *Transformación:* Esta tabla presenta factores intermedios entre los procesos comerciales e industriales de la materia prima; en el momento indicado de su manufactura, estos factores juegan un papel importante dentro del proceso industrial, ya que en ellos se reflejan algunos costos de transformación, que al final del proceso industrial definen precios de salida de fábrica. *Salidas:* Ésta es la última tabla del sistema, y alberga información referente a la fase final de transformación de un producto determinado. Es decir, los factores existentes al momento de culminar el proceso de manufactura y comercializar el producto a otros agentes comerciales dentro del proceso productivo forestal en el área de estudio.

Cuadro 2.2. Componentes que integran al sistema de información.

Tabla principal	Catálogo de datos	Tablas relacionales
Proceso	Catálogo de índice de precios	Empresa
	Catálogo de costos de manejo y abastecimiento	Producción
	Catálogo de costos transformación	Producto
	Catálogo de costos de comercialización	Alta de precios
		Entradas
		Transformación
		Salidas

Para procesar de manera expedita la información financiera y técnica referente al manejo forestal aplicado a un bosque o a una plantación, desde la obtención de los productos maderables hasta la comercialización del producto terminado después de ser transformado en un artículo de valor, se predefinieron y generaron ciertas consultas, las cuales se denominan:

- 1) Consulta márgenes totales de comercialización: Esta consulta calcula de manera aritmética los márgenes totales de comercialización tomando como referencia los precios de productos iniciales y finales de la cadena de producción forestal; es decir, el producto del precio real al consumidor menos el precio al productor por eslabón (Martínez *et al.*, 2015). Dicha consulta fue predefinida al contar con la información suficiente y veraz en un proceso determinado, además por la importancia económica que engloba el obtener un indicador comercial que comprende un determinado proceso productivo.
- 2) Consulta de los márgenes relativos de comercialización: Esta consulta realiza la operación aritmética mencionada en la anterior consulta, pero en este caso entre procesos llevados a cabo en la misma cadena productiva; esto es: $((\text{precio al consumidor} - \text{precio del productor}) / \text{precio al consumidor}) \times 100$, para ser expresado en términos de porcentaje (Islas *et al.*, 2011). Esta consulta predefinida auxilia al usuario para la determinación del porcentaje de participación comercial que tiene cada uno de los eslabones productivos del sistema comercial en el cual participa de manera directa.
- 3) Consulta sumatoria de costos por proceso: Esta consulta refleja la sumatoria total de los diferentes costos tomados en cuenta para realizar un determinado proceso a lo largo de la cadena productiva forestal. Suma los costos dentro de cada catálogo dado de alta (Islas, 2012) (Figura 2.5).
- 4) Consulta serie histórica de precios al productor y/o consumidor: Esta consulta enlista los precios al consumidor y/o productor de un determinado producto en un lapso de tiempo (año, mes, semana o día) definido por el usuario.
- 5) Consulta punto de equilibrio: Volumen de producción en que se iguala la suma de los costos variables y los costos fijos con los ingresos totales. Es decir: Punto de

equilibrio (%) = (Total de costos fijos / Ingresos totales – Total de costos variables) X 100. La fórmula utilizada en este caso se debe a la información de costos que se maneja en este sistema, además por ser útil y fácil de enlazar con tablas para su estimación.

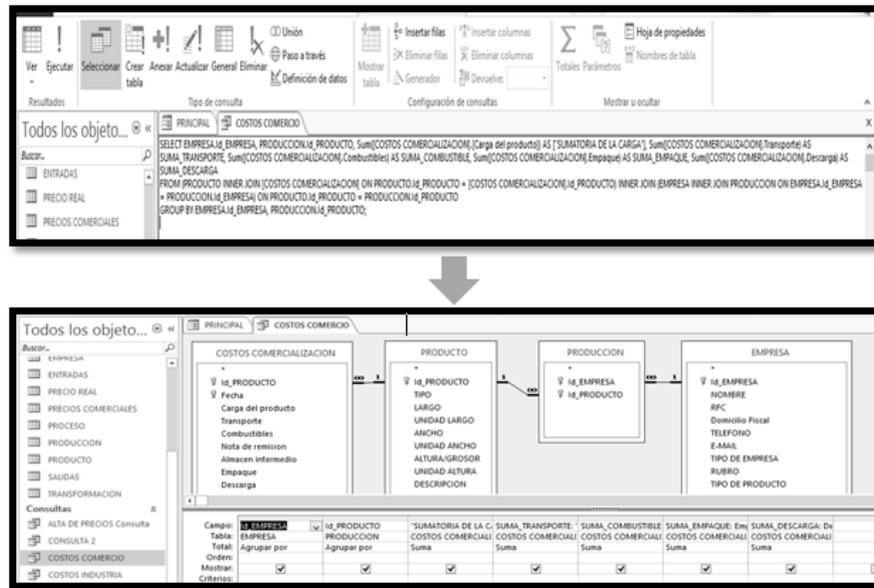


Figura 2.5. Consulta referente a la sumatoria de costos en la parte comercial de un producto. Lenguaje SQL utilizado para el diseño de la consulta mostrada y su vista de diseño en el software utilizado. Fuente: Elaboración propia, Microsoft Access ® 2013.

2.4.2 Fortalezas y limitaciones del sistema desarrollado

El sistema de información desarrollado es principalmente potencializado por una base de datos que permite ligar los datos que el usuario pueda meter como entrada de manera rápida y sencilla. Este sistema interactúa con el usuario proporcionando información general, técnica aplicada en el manejo forestal sustentable, industrial y de los procesos derivada de ésta y de los sistemas comerciales que puedan ser implementados para su respectiva distribución a un consumidor final. Es capaz de responder a consultas e informes más comunes, como “total de costos por eslabón de una cadena productiva y los respectivos

ingresos en una determinada empresa por año o mensualmente”, así como consultas más específicas que el usuario desee diseñar.

El diseño de la estructura de la BD está organizado para presentar información general de empresas y los respectivos productos fabricados y su relación con información más específica (datos sobre costos, cantidades producidas, entre otros). Si el usuario desea otro tipo de consulta, formularios e informes, el sistema le permite generarlos. El sistema ofrece al área operativa y contable de los dueños del bosque, abastecedores, industriales, comercializadores y prestadores de servicios profesionales forestales o asociaciones civiles, una herramienta eficaz, eficiente y útil para la toma de decisiones y obtención de información relacionada con la tendencia, desarrollo y situación económica o técnica actual de cualquier eslabón productivo a lo largo de una cadena de producción forestal.

La base de datos desarrollada tiene una integración a nivel vertical y transversal, con una arquitectura de información en las instituciones gubernamentales, permitiendo una herramienta útil y fácil para el desarrollo de informes que involucren un área de estudio más grande que el área de estudio. Un atributo de alto potencial que tiene este sistema de información, es la capacidad de englobar conjuntamente dos o más eslabones de producción en una determinada cadena productiva forestal; por ejemplo, la capacidad para procesar datos del sistema de abastecimiento forestal con la industria forestal de un determinado producto forestal a evaluar.

El sistema desarrollado sólo contempla las características técnicas, contables y económicas del municipio estudiado, por lo que la aplicación de éste a otras áreas geográficas más grandes, como una cuenca de abasto o un estado en específico, tendría que contemplar información estatal o por cuenca actualizada de los aspectos microeconómicos y macroeconómicos de las actividades forestales y sus derivados, para contemplar todos los aspectos técnicos y contables necesarios para su respectivo análisis financiero.

Para incrementar la utilidad del sistema se sugiere, además de complementar de manera consecutiva la información de las empresas forestales, actualizar la base de datos, por lo

menos mensualmente, e integrar información espacial y no espacial faltante a través de Sistema de Información Geográfica (SIG) para monitorear el comportamiento de los sistemas comerciales entre empresas, ejidos o regiones productoras; así como hacer disponible el uso del sistema a través de Internet. El utilizar un software con un lenguaje de programación más completo ayudará en la determinación de indicadores más complejos como ecuaciones de oferta y demanda de un producto determinado con las respectivas elasticidades económicas, así como modelos de costos aplicados en una determinada empresa forestal.

La funcionalidad y capacidad del sistema esta reforzada con la ayuda plasmada en un manual de usuario dirigido para la aclaración de dudas y comentarios sobre el uso de tablas y consultas, la inserción de nuevas variables en un determinado proceso registrado, el diseño de las consultas y la generación de reportes para su exportación a otros softwares que complementan el análisis de la información que el usuario desee procesar. Este manual de usuario es un documento realizado para auxiliar en cada etapa del diseño de una determinada cadena o eslabón productivo forestal que se deseé dar de alta, baja o cambio (ABC) dentro del sistema; apoyando de manera paralela el diseño o consulta que el usuario plantee a lo largo de su registro (Anexo 2).

2.5 Conclusiones

Se diseñó y construyó un sistema de información que contiene una base de datos relacional de información general, silvícola, económica, comercial, y financiera de empresas forestales ubicadas en el municipio de Chignahuapan, Puebla. El sistema representa una herramienta sencilla y útil como apoyo a la toma de decisiones, principalmente para el área técnica de prestadores de servicios técnicos forestales y para la gerencia de las empresas forestales en el municipio mencionado. Este permite dar seguimiento y control de la información de los procesos de producción a lo largo de la cadena productiva forestal de las empresas y productos forestales dados de alta para su análisis de interés. Además, ofrece información para el análisis económico y la generación de políticas comerciales para los ejidos, empresas, consultorías forestales y agrícolas, cámaras regionales o estatales de la

industria forestal y asociaciones civiles enroladas en la actividad forestal, ubicadas en el municipio mencionado.

2.6 Literatura citada

Álvarez L., P. S., A. Perales S. y E. Trujillo U. 2015. El subsector forestal mexicano y su apertura comercial. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. Vol. 6(29):8-23.

Aguirre C., O. A. (2015). Manejo forestal en el siglo XX. *Madera y Bosques*. Vol. 21(2): 17-28.

Argüelles A., M. y C. Ávila M. (2014). Leyes vigentes en México para los programas de cómputo, las bases de datos y su documentación. *Computación y Sistemas*. Vol. 18(2): 417-423.

Camacho V., H. I., Y. M. Fernández O., J. Soria R. y M. J. Escalona M. (2015), “Enfoque metodológico para la construcción de una geobase como apoyo a la investigación en agricultura y recursos naturales”. *Investigaciones Geográficas. Boletín*. Núm. 87(1): 39-50, Instituto de Geografía, UNAM, México.

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2014. Estudio de cuenca de abasto. Región Chignahuapan-Zacatlán. Ciudad de México. 225 p.

Flores V., R., V. Palacio M., V. H. Chapela G. y E. Serrano G. 2007. Análisis de la industria de la madera aserrada en México. *Madera y Bosques*. Vol. 13(1): 47-59.

Gallegos T., A., F. Bautista P., y O. Álvarez. O. 2014. Software para la evaluación de las funciones ambientales de los suelos (Assofu). *Revista Chapingo Serie de Ciencias Forestales y del Ambiente*. Vol. 20 (2): 237-249.

- García C., X., B. Rodríguez S. y J. Islas G. 2012. Evaluación financiera de plantaciones forestales de caoba en Quintana Roo. *Revista Mexicana De Ciencias Forestales*. Vol. 2(7): 7-26.
- Guía J., J. y L. Prats P. 2012. Gestión de precios en un sistema de revenue management hotelero en línea. PASOS. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. Vol. 13 (1): 511-520.
- Islas G., J., M. M Hernández M. y V. Guerra C. 2011. Márgenes de comercialización del piñón (*Pinus cembroides* subesp. *orizabensis*) en Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 2(4): 34-56
- Islas G., J. 2012. Evaluación financiera y económica de las unidades productoras de materias primas forestales de la región de Tlaxco, Tlaxcala. *Revista Mexicana De Ciencias Forestales*. Vol. 12(61): 32-51.
- Korth, H.F. y A. Silberschatz. 2006. *Fundamentos de base de datos*. McGraw-Hill. México. 739 p.
- Martínez C., C. J., O. L Arceo M., M. T. Kido C., J. Cotera R. y E. Damien F. 2015. Agentes y márgenes de comercialización del ganado bovino para abasto en loma bonita, Oaxaca. *Revista Mexicana de Agronegocios*. Vol. 12(2): 1188-1198.
- Martínez de la Torre, J. (2013). Evaluación económico-financiera de un plan de negocios para la damiana seca. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. Vol. 4(16): 86-100.
- Nava R., M. A. 2009. Análisis financiero: Una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Revista Venezolana de Gerencia*, Octubre-Diciembre. Vol. 12(1): 606-628.

- Pérez R., F. B., O. A Vargas L., J.J. Corral R. y A. Rojo A. 2012. Proceso analítico jerárquico para seleccionar métodos de manejo forestal en Durango. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. Vol. 4(15):55-72
- Pérez V., M. A., M. de J. González G., J. R. Valdez L., H. M. De los Santos P. y G. Ángeles P. 2013. Diseño de un sistema de cómputo para determinar aptitud ecoturística de áreas forestales. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente*. Vol. 19(1): 13-28.
- Reyes P., O. G., A. Urquiza J., M. Aballe R. y Y. C. Fonseca R. 2012. Modelos para el diseño de bases de datos relacionales difusas. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*. Vol. 4(2): 82-87.
- Sagols F., D., M. López G., E. Hernández J., M. Ulloa R. y J. M. Navarro P. 2007. Sistema integral para construir y explotar bases de datos geográficas vía internet. *Computación y Sistemas*, octubre-diciembre. Vol. 23(2):157-173.
- Sánchez M., E. A., M. de J. González G., D.H. del Valle P. y J.R. Valdez L. 2006. SIPLAN: Sistema de información para administrar plantaciones comerciales en México. *Madera y Bosques*. Vol. 12(2):77-90.
- Shida C., N. y R. Pivello V. 2012. Caracterização fisiográfica e de uso das terras da região de Luiz Antônio e Santa Rita do Passa Quatro, SP, como uso de sensoriamento remoto e SIG. *Investigaciones geográficas*. Vol. (49): 27-42.

CAPITULO III

COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES MADERABLES EN CHIGNAHUAPAN, PUEBLA

3.1 Introducción

El aprovechamiento racional de los recursos forestales juega un rol importante en el desarrollo económico y social de México. Reducir la pérdida de materias primas, mejorar la calidad de los flujos comerciales, y optimizar el uso de la mano de obra y de los costos de producción, son tareas pendientes y en continuo desarrollo en el sector productivo forestal (Moctezuma *et al.*, 2013).

Con el ingreso de México al Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT) en 1986 y la apertura comercial posterior, el sector forestal ha demostrado su falta de competitividad, lo que se refleja en la dificultad de los productos forestales para acceder a los mercados internacionales y el consiguiente aumento de las importaciones (Flores *et al.*, 2007). Para que estos productos forestales tengan una amplia distribución comercial, es necesario poseer un estado de conocimiento respecto a sus principales vías de distribución, nichos de mercado, evaluación del sistema comercial adoptado y de la interacción o efectos que tienen los precios nominales de los diferentes insumos utilizados en su producción industrial (Tapia *et al.*, 2005).

Las variables de producción, contables y comerciales existentes en una cadena productiva forestal deben ser integradas para el análisis de los costos, precios y sistemas comerciales. Estos análisis pueden ayudar a la planificación de la distribución de los productos forestales destinados a satisfacer las necesidades reflejadas en la demanda de una población determinada (Trujillo *et al.*, 2015). Para ello, se requiere la ayuda e implementación de indicadores comerciales que permitan determinar y saber la interacción comercial de los diferentes eslabones o actores dentro de una cadena productiva (Espinosa *et al.*, 2015); a su

vez, que ayuden a la optimización de los costos productivos dentro y fuera del sistema de comercialización determinado.

Los procesos llevados dentro de un sistema de comercialización deben estar encaminados a planificar, fijar precios, promover y distribuir productos y servicios que buscan satisfacer las necesidades de los consumidores pretendiendo como objetivos fundamentales reducir los costos de mercado, la rentabilidad y el crecimiento de las cantidades de venta (Hernández *et al.*, 2011). De manera paralela, el tipo de producto manufacturado y el segmento de mercado al que se apunta son aspectos a considerar para llevar de manera óptima los diferentes insumos a transformar en productos terminados con un valor agregado (Solares *et al.*, 2012).

La caracterización y determinación de la extensión de los canales de distribución es otro aspecto de suma importancia. Existen muchas opciones y combinaciones a realizar incluyendo la de vender directamente de la fábrica al público, a una tienda, a un mayorista o a un distribuidor. En los procesos de comercialización pueden existir muchos, pocos o ningún intermediario (Kido *et al.*, 2015). Las cadenas productivas que cuentan con una extensión más allá del punto de venta o entrega al consumidor de manera local; es decir, que realizan la venta a consumidores foráneos y en otras entidades, deben contar con una infraestructura de transporte y almacenamiento adecuados para entregar productos en buena calidad a precios pactados y respetados al realizar su venta (Hernández, 2011). El movimiento de mercancías es una característica principal de la actividad comercial dentro de una cadena productiva. Sin embargo, esta actividad genera aumentos en el precio final al consumidor (Cruz, 2011). El número de eslabones productivos y los diferentes trasposos que tienen las empresas definen la amplitud y alcance de las cadenas productivas en cuanto a distribución espacial, almacenamiento y valor agregado en las mercancías a distribuir. Las características mencionadas pueden influir en los márgenes de comercialización debido a la interacción con el número de agentes comerciales involucrados a lo largo de la cadena productiva (Cruz, 2011).

Para el análisis profundo y comparativo de las interacciones entre los diferentes eslabones de una cadena productiva, es necesario realizar el análisis de los márgenes de comercialización, los cuales representan el porcentaje del precio promedio ponderado de venta final correspondiente a cada etapa de la cadena de comercialización. El margen debe cubrir los costos involucrados en la transferencia del producto de una etapa a la siguiente y debe proporcionar un retorno razonable a aquéllos que se ocupan de la comercialización (Caldentey, 2004).

La industria forestal en México, y en especial la del municipio de Chignahuapan, el cual posee la mayor superficie y contribución forestal del estado de Puebla (CONAFOR, 2014), emplea información que se utiliza para el control de los precios, la cual no está debidamente capturada y analizada para generar reportes analíticos completos y confiables (Flores *et al.*, 2007). La determinación de los canales y márgenes de comercialización puede hacer más eficiente la recopilación de información concisa y veraz de suma importancia en cualquier eslabón de la cadena productiva forestal, permitiendo tener un seguimiento mayor enfocado a las actividades económicas y administrativas que interactúan a lo largo de dicha cadena productiva.

El manejo de datos para la generación e información debe ser ordenado y cotejado en un periodo de tiempo para obtener la información de interés debidamente registrada (García *et al.*, 2012). Para el caso de las empresas e industrias forestales de Chignahuapan, los datos a manejar corresponden a la contabilidad y precios al consumidor de los principales productos forestales. Esto permitirá analizar aspectos comerciales, contables y de carácter técnico importantes en la caracterización y análisis del sistema comercial existente, tomando en cuenta aspectos de importancia comercial y contable de las empresas forestales dentro del municipio.

La determinación de los márgenes y canales de comercialización ha sido abordado ampliamente en los sectores agrícola y pecuario, centrando los trabajos de investigación en aquellos productos de importancia comercial. En el sector agrícola, las investigaciones se han enfocado a la comercialización de granos básicos (maíz, frijol, arroz, entre otros), y

frutos de importancia comercial de mayor consumo en el país (fresa, mango, manzana, aguacate), entre otros. Dentro del sector pecuario, se han realizado investigaciones enfocadas hacia productos de origen animal de primera transformación, tales como leche y carne de bovino, huevo y carne avícola; productos agroindustriales de segunda transformación tales como quesos, embutidos, harina de trigo o maíz, entre otros. Cada uno de los productos abordados es estudiado a nivel nacional, estatal o por región, destacando sus ventajas competitivas principales respecto a productos sustitutos dentro de una determinada cadena productiva, aspectos comerciales como los márgenes y canales de comercialización en los que se describen los agentes y procesos productivos (SAGARPA, 2012).

En el ámbito forestal, las investigaciones se han enfocado a la reactivación, estado de conocimiento y fortalecimiento de cadenas productivas dentro de una región o municipio determinado. Los productos forestales abordados en las investigaciones son la madera en rollo, madera aserrada, muebles de madera, árboles de navidad y productos forestales no maderables (resinas, semillas, cortezas, entre otros) (Moctezuma *et al.*, 2013).

Este tipo de investigaciones recopilan datos e información proveniente de los productores de materia prima, abastecedores de materia prima, industriales, comercializadores y consumidores finales. Dichos datos son procesados y usados en la determinación de indicadores financieros y comerciales con el objetivo de evaluar la rentabilidad, contribución e impacto de los sistemas comerciales adoptados para cada uno de los productos mencionados (García *et al.*, 2012). Cabe mencionar que no es consecutiva la periodicidad con la que se realizan investigaciones de este tipo, por lo que la información no es actualizada de manera oportuna, al pasar un determinado periodo de tiempo se dificulta la actualización y generación de nuevas investigaciones enfocadas a renovar el estado de conocimiento de la actividad económica y comercial de un producto determinado.

El presente trabajo de investigación pretende ser una herramienta de información para la toma de decisiones en materia de comercialización de productos forestales en la actividad comercial y técnica que existe en Chignahuapan, Puebla. Además, determinar los márgenes

y canales de comercialización de los principales productos forestales en el municipio de estudio. Esta investigación complementa investigaciones realizadas sobre la distribución óptima de cantidades y precios de productos forestales dentro y fuera del área de estudio.

3.2 Objetivo

Identificar y analizar el proceso comercial existente en la cadena productiva de productos forestales de Chignahuapan, Puebla con la finalidad de determinar los canales y márgenes de comercialización y la interacción entre actores o eslabones que componen la cadena productiva.

3.3 Materiales y métodos

3.3.1 Área de estudio

El municipio de Chignahuapan está localizado en la parte norte del estado de Puebla la cual se considera parte de la región conocida como Sierra Norte de Puebla. Colinda al norte con Zacatlán, al sur con el estado de Tlaxcala y con el municipio de Ixtacamaxtitlán, al oriente con el municipio de Aquixtla y al poniente con el estado de Hidalgo (INEGI, 2014).

El municipio de Chignahuapan tiene bajo manejo forestal un total de 16,253.94 ha, las cuales representan la superficie en donde se realiza la extracción de productos maderables y no maderables. De este total, 4,217.35 ha pertenecen a predios de carácter privado y 12,487.60 ha a ejidos forestales (CONAFOR, 2014) (Figura 3.1). En el municipio existe un total de 111 predios forestales privados los cuales se dividen en: 28 micros (hasta 3 ha), 15 minis (más de 3.0 ha y hasta 5.0 ha), 24 pequeños (más de 5 ha y hasta 10 ha), 15 medianos (más de 10 ha y hasta 15 ha), 10 grandes (más de 15 ha y hasta 25 ha) y 19 muy grandes (> 25 ha). Sin embargo, solamente existen 38 ejidos forestales distribuidos en: 6 pequeños (hasta 100 ha), 18 medianos (más de 100 ha y hasta 300 ha), 6 grandes (más de 300 ha y hasta 500 ha) y 8 muy grandes (>500 ha) (CONAFOR, 2014).

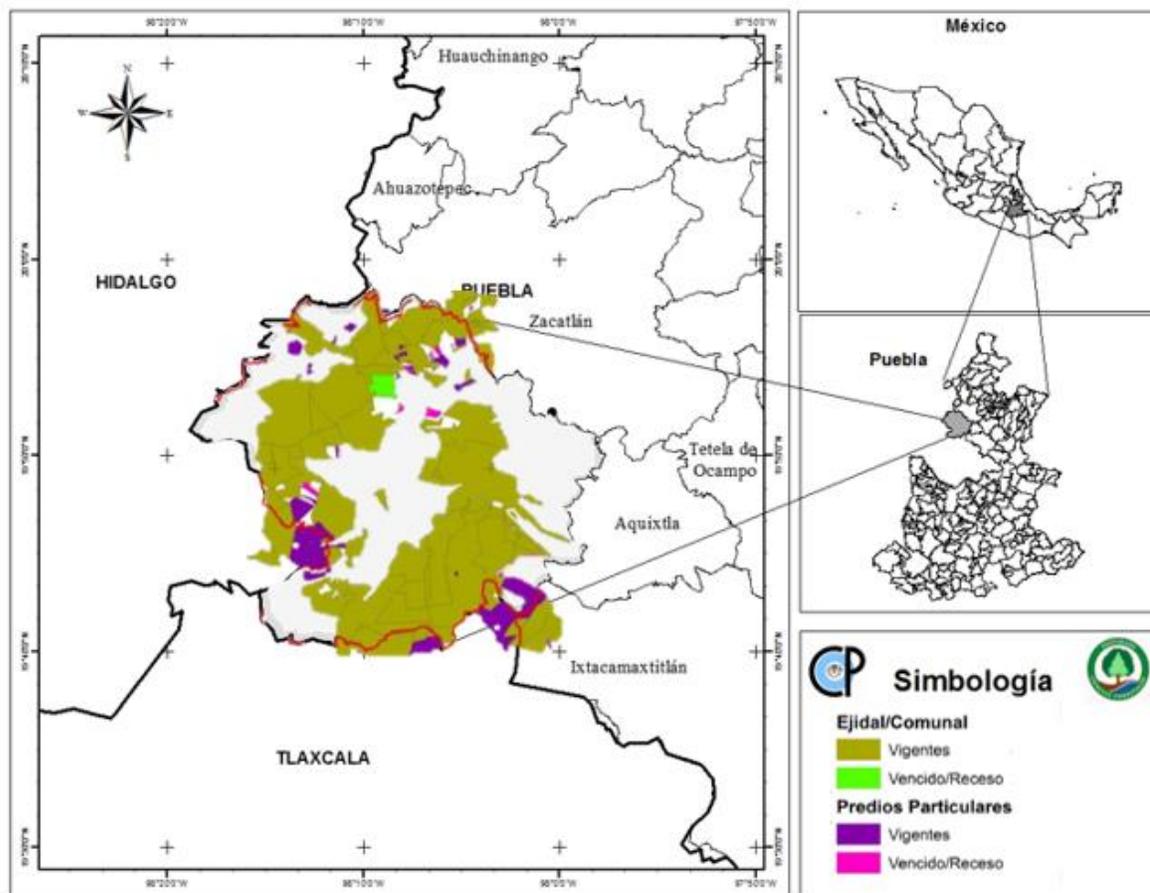


Figura 3.1. Superficie bajo manejo en el municipio de Chignahuapan según tipo de propiedad. Fuente: CONAFOR (2014.)

La cantidad total de madera aprovechada en rollo durante el año 2015 fue de 94,293 m³ rta de los cuales 72,076 (76.43 % del total) se produjo en los ejidos, y 22,217 m³ rta (23.56 %) en los predios particulares.

3.3.2 Producción e industria forestal

Flores (2005) caracteriza a la industria forestal del municipio en función de su nivel tecnológico de la maquinaria y equipo que utilizan, clasificándola como bajo debido a que 80% de las mismas tienen movimiento manual del carro porta trozas, y el resto (20%) mecanizado con manufactura regional. Lo anterior repercute en pérdidas de precisión en los cortes llevados a cabo, representando en un coeficiente de aprovechamiento del 50%

respecto al volumen en rollo que entra al proceso de transformación. Por tanto, existe un incremento en los costos de producción y reducción de las utilidades netas.

Las industrias que existen en el municipio son 49, y de acuerdo a la capacidad instalada se clasifican en 35 industrias pequeñas (menor a 15 m³), 5 medianas (entre 15 m³ y 31 m³), y 9 grandes (mayor a los 31 m³) (CONAFOR, 2014). La industria en general en el municipio se clasifica como pequeña en función de la producción por turno que tiene, que es menor de 10,000 pies tabla; además, éstas tienen una capacidad instalada de 45 m³ o menor; cabe mencionar que el tipo de propiedad de los aserraderos existentes en el municipio de estudio son de tipo privado la mayoría (96.92%) y el resto (3.08%) de tipo ejidal (CONAFOR, 2014). La industria de Chignahuapan produce un total de 77,700.7 m³ en productos escuadrados, además de leña, postes, pilotes, y morillos y carbón, en menor volumen (CONAFOR, 2014).

La sistematización, control y procesamiento de información administrativa, contable, económica y comercial se lleva a cabo de manera limitada en cuanto a seguimiento y registro. No se cuenta con las herramientas adecuadas para dichas operaciones y por consiguiente la estimación de variables comerciales y económicas en diferentes eslabones no se ha realizado de manera oportuna. En consecuencia, se requiere contar con sistemas de información de precios y costos de productos forestales donde se den de alta datos e información útiles para determinar los márgenes de comercialización de los diferentes eslabones dentro de la cadena productiva; y que además, puedan servir como herramientas útiles en la toma de decisiones. Esta investigación pretende contribuir en este sentido.

3.3.3 Adquisición y captura de información

Para recabar los datos manejados dentro de la contabilidad y comercialización de los principales productos forestales, se diseñó y construyó una encuesta dirigida a los tres actores principales: (a) Productor y abastecedor de materia prima forestal (madera en rollo), (b) Industria de transformación primaria (aserradero), y (c) Industria de transformación secundaria (fábrica de tarimas) (Anexo 3). El propósito de estas encuestas fue el que cada

segmento que participa a lo largo del proceso productivo forestal expresara las variables contables y comerciales que reportan en balances financieros anuales (Cuadro 3.1). Lo anterior es de suma importancia para su aplicación y determinación más exacta en los canales y márgenes de comercialización (Granados *et al.*, 2013). Cabe mencionar que las encuestas fueron constituidas en su totalidad por preguntas abiertas; es decir, preguntas en las cuales se tenía que verter datos e información precisa que caracterizara las variables solicitadas.

Cuadro 3.1. Caracterización de las encuestas realizadas a los eslabones productivos forestales en Chignahuapan, Puebla.

Conjunto de preguntas	Eslabón productivo	Descripción	Variables abordadas
Caracterización del productor forestal	Productor de madera en rollo, industria de transformación primaria e industria de transformación secundaria	Datos e información general del productor de madera en rollo, aserradero o fábrica de tarimas	Razón social, domicilio y responsable técnico
Clasificación y tipo de aprovechamiento	Productor de madera en rollo	Caracterización del tipo de aprovechamiento	Tipo de propiedad, volumen autorizado/especie y numero de anualidad
Abasto e industrialización de la trocería	Industria de transformación primaria e industria de transformación secundaria	Caracterización del sistema de abasto de madera en rollo, información sobre la industrialización de madera en rollo y madera aserrada	Lugares y distancias de abastecimiento de madera en rollo, calidades, volúmenes, dimensiones y precios de compra de madera en rollo; turno de operación y producción en cada uno, coeficientes de transformación, número y tipo de maquinaria, mano de obra en cada actividad
Costos de producción	Productor de madera en rollo, industria de transformación primaria e industria de transformación secundaria	Caracterización de los costos de las operaciones de industrialización	Costo/pie tabla, mano de obra directa, mano de obra indirecta, maniobra de materia prima (no. de empleados), gastos administrativos, maquinaria, equipos, almacenamiento de producto terminado, mano de obra directa e indirecta en la manufactura del producto terminado

Una vez diseñadas las encuestas, se procedió a su calibración con la ayuda de prestadores de servicios técnicos forestales quienes ayudan en gran medida al manejo técnico forestal y al manejo contable de un número importante de empresas forestales, además de colaboraciones y asesorías técnicas hacia algunas industrias de transformación de materia prima forestal. Esta actividad brindó un panorama amplio sobre el sistema contable y comercial que llevan los ejidos e industrias forestales dentro del municipio de estudio. Posteriormente, se aplicaron las encuestas a los ejidos y centros de transformación primaria y secundaria de madera aserrada.

3.3.4 Tamaño de muestra

Para la determinación del número de ejidos e industrias a encuestar se utilizó un muestreo no probabilístico, en el cual se tomaron en cuenta variables como el tamaño y producción para el ejido forestal. Para la industria forestal, fueron la capacidad instalada y tamaño de producción de madera aserrada y productos de embalaje (Gundlach *et al.*, 2006). Se aplicó este tipo de muestreo debido a que los ejidos e industrias ubicadas en el área de estudio guardan características similares. Es decir, las materias primas, el método de manejo forestal, el aprovechamiento y la forma de venta son homogéneos en la mayoría de los ejidos forestales. Por parte de las industrias, el nivel tecnológico, los métodos de asierre, el sistema de transporte de insumos y la manufacturación de productos finales es homogéneo entre niveles de producción de madera aserrada y productos de embalaje. En total se encuestaron 11 ejidos (30% de total de los ejidos) y 12 industrias forestales (30% del total de industrias) con los indicadores más representativos. La información correspondiente a los predios particulares ubicados en este municipio no se incluyó debido a que ésta no fue proporcionada por los administradores, además de que en muchos de ellos no llevan un registro contable preciso de todas las actividades que realizan. Sin embargo, durante el proceso del estudio se observó e indagó que las condiciones de comercialización y los precios de venta promedio del predio particular son similares a los reportados por los ejidos.

3.3.5 Cálculo de los márgenes de comercialización

A la par con la aplicación de las encuestas, se realizó la identificación de los canales y agentes participantes dentro de la cadena productiva forestal. Esto incluyó la delimitación del mercado, detección de las zonas de producción o fuentes del producto con el propósito de identificar los agentes de la cadena productiva (Orona *et al.*, 2013).

La importancia de un eslabón en la cadena se determinó mediante el cálculo del margen de comercialización a partir del método propuesto por Caldentey (2004), quien lo caracterizó como el aumento del precio experimentado por un producto en todo el proceso de comercialización o en una parte del mismo. Este margen, que tiene como objetivos cubrir los costos y riesgos de la distribución y generar una ganancia a los participantes, se divide en dos tipos: Absoluto y relativo (Gundlach *et al.*, 2006). El margen absoluto es la diferencia de los precios en el proceso parcial o total de la comercialización y, en general, incluye costos más beneficios de comercialización, debido a lo difícil que resulta separar de los costos de mercadeo. De manera algebraica se expresa como (Ecuación 1):

$$MA = P_v - P_c \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde: MA = Margen absoluto; P_v = Precio de venta de una unidad o del equivalente de una unidad del producto; P_c = Precio de compra de una unidad o del equivalente de una unidad del producto.

El margen relativo es el incremento porcentual en el precio del producto y su expresión algebraica es (Ecuación 2):

$$MR = (P_v - P_c) / P_v * 100 \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde: MR = Margen relativo; P_v = Precio de venta de una unidad o del equivalente de una unidad del producto; P_c = Precio de compra de una unidad o del equivalente de una unidad del producto. Conocer ambos márgenes de comercialización durante la manufactura de productos forestales es un reflejo del comportamiento de los precios y costos que incurre la industria, además de la influencia de los costos sobre el precio final.

La determinación de las variables mencionadas para este estudio, retroalimentan de manera paralela a un sistema de información de precios y costos de productos forestales, el cual fue diseñado y construido para las características en específico de la cadena productiva forestal. Este sistema es una herramienta de apoyo informático que permite a los usuarios (administradores del recurso forestal, prestadores de servicios técnicos, industriales de la madera, entre otros) recabar datos técnicos, económicas y comerciales de las diferentes actividades que confirman una determinada cadena productiva forestal para su posterior análisis y ayuda en la interpretación de los resultados obtenidos. La parte perteneciente a los márgenes y canales de comercialización es un apartado importante que fue desarrollado para abordar su estudio y seguimiento a lo largo de un tiempo determinado, tomando en cuentas las operaciones comerciales que están involucradas en diferentes eslabones de producción.

3.4 Resultados

Los principales productos forestales generados en el municipio de Chignahuapan son la madera en rollo, madera aserrada para tablas o tablones y madera aserrada para tarima. Cada uno de estos productos se caracteriza por tener diferentes rutas de distribución a lo largo de la cadena productiva. A continuación se describe de manera específica la caracterización de los eslabones productivos que participan dentro del municipio de estudio.

Eslabón de aprovechamiento forestal: De los ejidos analizados, todos son productores de materias primas en rollo puestas a pie de brecha. Debido a la mala organización y malos manejos han tenido que descender a este eslabón y regresar a dedicarse únicamente a la producción de materias primas. El encargado de transportar la materia prima a los centros de transformación es el propio industrial de la madera. Dentro de Chignahuapan, los centros de transformación de materias primas forestales están muy cerca de las áreas de producción (20–30 km de distancia en promedio) en comparación con otras regiones o estados del país; por ejemplo, Durango o Chihuahua cuyas distancias van hasta los 1,000 km. Como consecuencia, los costos de transporte son de bajos a moderados (\$220/m³ en la distancia mencionada); los precios de la madera en rollo de acuerdo a la especie y dimensiones se muestran en el Cuadro 3.2 (CONAFOR, 2014).

Cuadro 3.2. Tipos de especies, productos y precios del aprovechamiento forestal en Chignahuapan.

Especie	Tipo de Producto	Precio libre abordo en brecha (\$/m ³)
<i>Pinus</i> spp. <i>Abies religiosa</i> Kunth Schldtl. et Cham.	Madera en rollo de medidas comerciales (MRMC)	1,500 1,400
<i>Pinus</i> spp. <i>Abies religiosa</i> Kunth Schldtl. et Cham.	Madera en rollo de cortas dimensiones (MRCD)	950 850

Fuente: CONAFOR (2014).

Los 49 centros de transformación que existen en Chignahuapan procesan alrededor de 41,622.13 m³ cuyo volumen de madera en rollo proviene en su totalidad de ejidos, y una cantidad pequeña de predios particulares (Figura 3.2). Además, a una distancia de menos de tres horas del municipio bajo estudio se encuentran los centros de población y consumo más importantes del país, como la Ciudad de México, Puebla, Tlaxcala, Pachuca (Hidalgo), Jalapa (Veracruz), y Poza Rica (Veracruz) (CONAFOR, 2014). En estos centros de consumo se localizan más de 30 millones de consumidores posibles, así como una gran cantidad de industrias que requieren grandes cantidades de embalajes y otros productos de madera. Lo anterior representa la existencia de una enorme demanda de madera en rollo para satisfacer las necesidades de la industria del aserrío (Flores *et al.*, 2007).

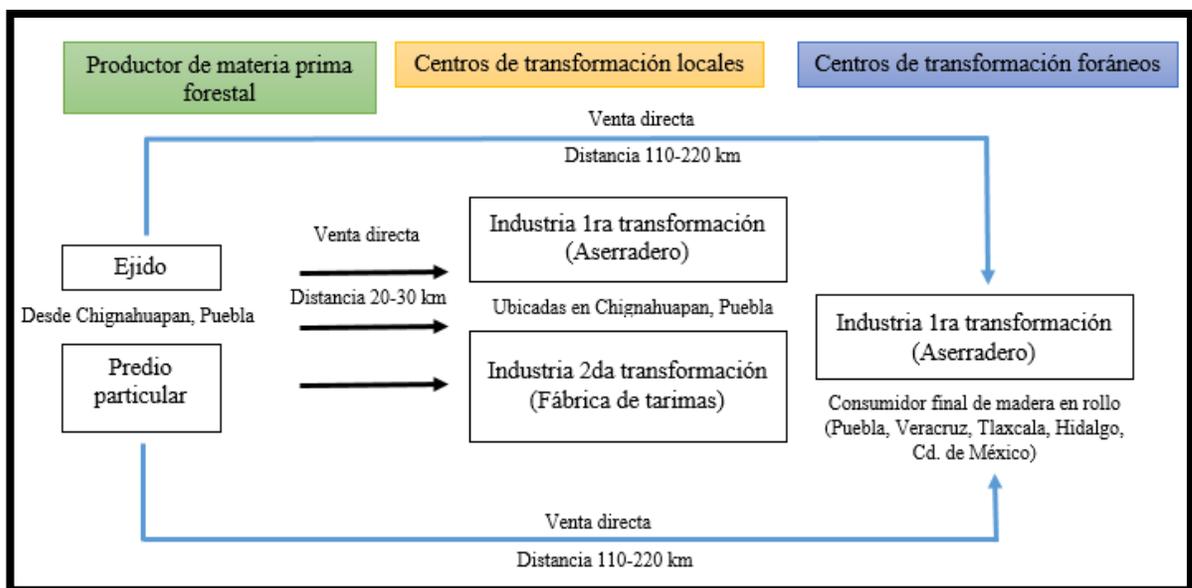


Figura 3.2. Canal de comercialización y distancia de transporte de madera en rollo de

Chignahuapan, Puebla a los centros de transformación.

Las especies forestales que comúnmente se comercializan en la región son *Pinus patula*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. ayacahuite*, *Abies religiosa*, *Quercus* spp. y *Alnus* spp. El 80% de las industrias forestales utiliza pino y oyamel para la elaboración de tarimas las cuales son obtenidas de madera aserrada de las especies mencionadas. La madera en rollo de hule, melina y mango proveniente de estados como Veracruz y Oaxaca es solicitada vía pedido por los centros de transformación para su aserrío e inmediata incorporación a la manufactura de embalajes.

Los productos que oferta el productor forestal de materia prima son: Madera en rollo de largas dimensiones (16 pies de largo o mayores); madera en rollo de medidas comerciales (MRMC) la cual es trocería de 8 pies de largo y diámetro mínimo de 20 cm en cualquiera de sus caras, lo más derecha y uniforme posible, aunque se acepta algún grado de combosidad; madera en rollo de cortas dimensiones (MRCD), cuya trocería es de 4 pies de largo y diámetro mínimo de 10 cm en cualquiera de sus caras; morillos, postes, material celulósico, y brazuelo o leña.

Eslabón de transformación primaria: Los centros de manufactura de madera aserrada tienen una variabilidad amplia en relación al tamaño de las industrias, sus procesos de transformación, la maquinaria utilizada, los procesos administrativos, y sus mecanismos de comercialización. En las industrias encuestadas la comercialización de sus productos aserrados (tablas, tablonés, polines, durmientes) comienza con el transporte del producto aserrado a industrias localizadas fuera del municipio de estudio. El volumen procesado (41,622.13 m³) por las industrias forestales se destina principalmente a la fabricación de tarimas (80% del total), y en menor medida a la obtención de madera en escuadría (20%). Esta última se distribuye principalmente a regiones fuera de la cuenca, y solamente el 10% de la misma se consume en Chignahuapan; se usa principalmente en la industria de la construcción y elaboración de muebles y se distribuye en la capital del estado de Puebla, Distrito Federal, Estado de México, Tlaxcala, Veracruz e Hidalgo. Los consumidores

principales son las empresas dedicadas a la fabricación de cemento, pisos porcelanizados, refrescos y cerveza (Figura 3.3).

Por cuestiones referentes a los cortes en el dimensionado de la madera en escuadría se le otorga 1/4" de espesor en cada pieza de cualquier ancho y largo, lo que representa el 25% de madera aserrada; en contraste, las medidas de la tarima son sin refuerzo, lo cual evita pérdidas de ganancia por madera dimensionada.

La venta de madera aserrada a los centros de consumo final, industria local de manufactura de tarimas y empresas dedicadas a diferentes giros industriales, no requiere la presencia de acopiadores o intermediarios para el transporte debido a que el productor de la madera aserrada se encarga de su transporte. Por lo anterior, el productor de la madera aserrada tiene que agregar el costo de transporte, el cual fluctúa entre 3.00 y \$3.50/pt aserrado en un radio de los primeros 100 km. Localmente, los precios de la madera en escuadría de *Pinus* spp., varían entre los \$8.50-\$10.50/ pie tabla dependiendo de la calidad y tamaños de las tablas.

De las 12 industrias forestales estudiadas, dos de tamaño mediano y dos grandes cuentan con la maquinaria y equipo suficiente para transformar la madera en rollo a madera en escuadría; también con el equipo y capital humano para la manufactura de madera aserrada para la construcción de tarimas. Estas empresas integran ambos procesos de manera vertical. Es decir, una vez obtenida la madera aserrada, ésta es directamente canalizada a la línea de producción de ensamblado de tarimas. Dicho proceso genera la agregación de valor de forma, ya que el flujo del producto no pasa por intermediarios o acopiadores. De manera directa, se abastece la línea de ensamblado de tarimas otorgando un porcentaje más alto al margen de ganancia al productor de madera aserrada.

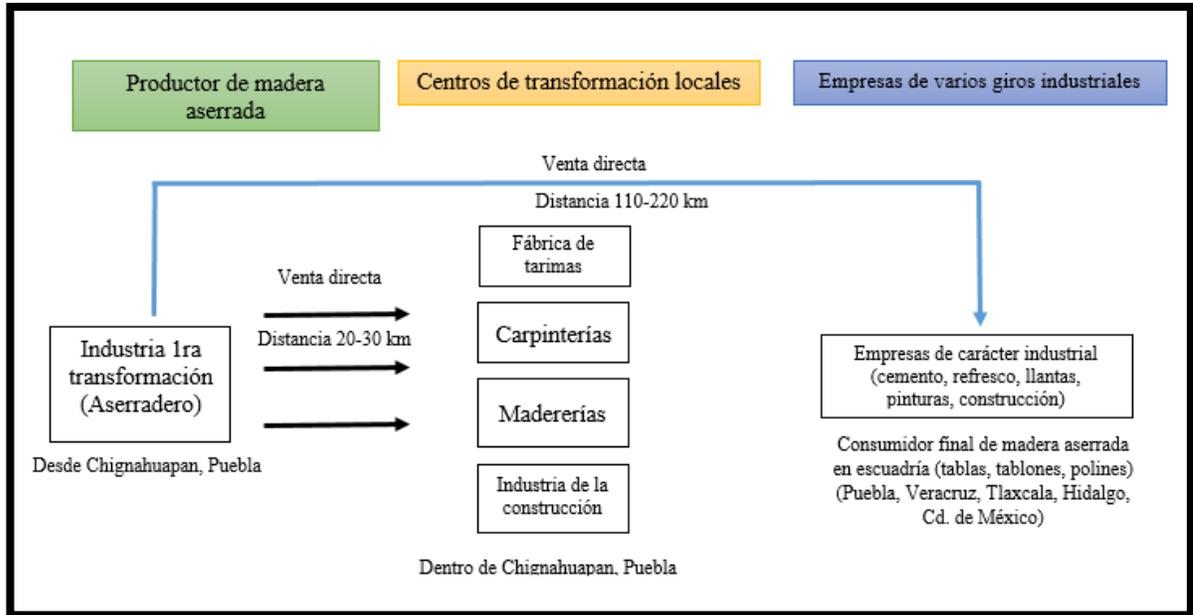


Figura 3.3. Canal de comercialización y distancia de transporte de madera aserrada en escuadría de Chignahuapan, Puebla a otras empresas en Chignahuapan.

Eslabón de transformación secundaria: La totalidad de los centros de transformación de madera en rollo que fueron estudiados en la región se dedica a la fabricación de tarimas, las cuales realizan tratamiento térmico a cada una de las unidades producidas. Las tarimas son vendidas a empresas que exportan sus productos, por lo que deben cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-144-SEMARNAT-2012 (CONAFOR, 2014) que establece las medidas fitosanitarias reconocidas internacionalmente para el embalaje de madera que se utiliza en el comercio internacional de bienes y mercancías.

Los 12 centros de transformación estudiados diseñan y fabrican diferentes tipos de tarimas dependiendo las especificaciones del cliente y tipo de producto a soportar durante el transporte de mercancías. Alrededor de 40 modelos de tarimas son fabricados dentro de estos centros de transformación. Estos modelos son manufacturados con madera de *Pinus* spp, la cual comprende alrededor de un 70% de su composición, mientras que el 30% restante de las tarimas son fabricadas con maderas de *Abies* spp y *Quercus* spp. El precio por pie tabla aserrado para la elaboración de tarimas de *Pinus* spp oscila entre \$9.80 y \$12.50, y para *Abies* spp fluctúa entre \$8.50 y \$10.20. Estos precios sólo incluyen el costo por aserrío y dimensionado de las piezas para ser ensambladas como tarima.

Los modelos más demandados de tarimas por otros giros industriales son conformados por alrededor de 19 pies tabla cada unidad; estos modelos tienen medidas establecidas de acuerdo a los requerimientos en espacio de trabajo y a la medida comercial de madera aserrada en largo y ancho (entre 1.20 m – 1.50 m). Una vez manufacturada la tarima, el productor de éstas se encarga de llevar el lote de producción a su destino de compra, principalmente a los estados de Veracruz, Tlaxcala, Puebla, Estado de México, Ciudad de México e Hidalgo. Las industrias que demandan este tipo de productos son aquellas que se encuentran en el ramo cementero, refresqueras, pinturas vinílicas, productos agropecuarios, llantas y cadenas comerciales de tiendas de autoservicio (Figura 3.4).

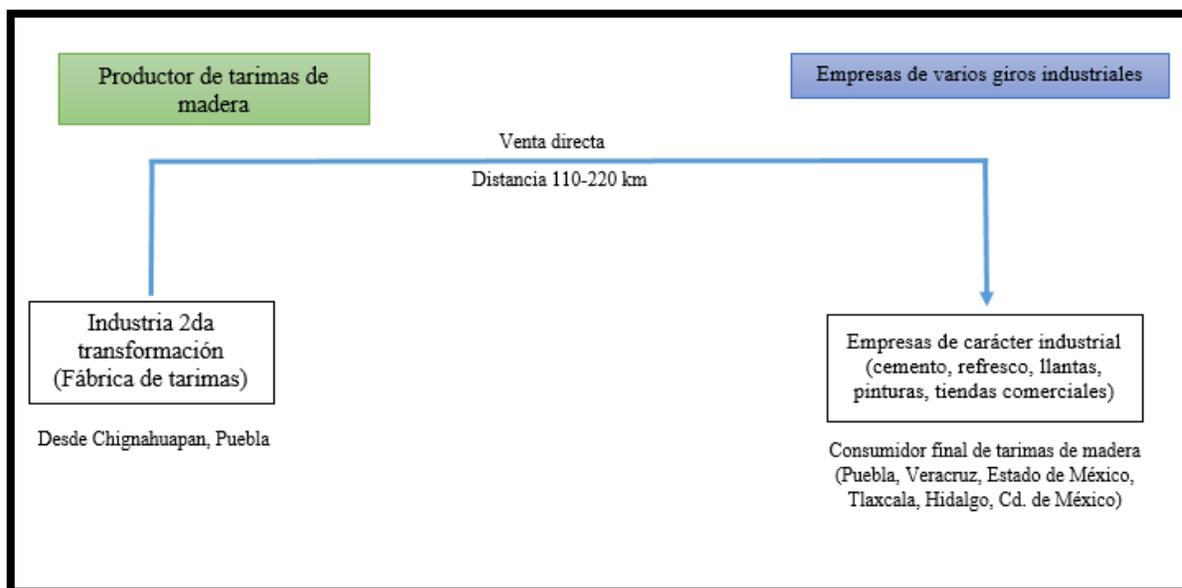


Figura 3.4. Canal de comercialización y distancia de transporte de tarimas de madera de Chignahuapan, Puebla a otras empresas en Veracruz, Edo. México y Cd. de México.

La integración de los eslabones de la cadena productiva forestal a través de sus canales de comercialización ayuda a la apreciación del flujo de la madera como insumo en los diferentes eslabones que participan. La salida de la madera en rollo y su transporte por parte del centro de transformación primaria (aserradero local) para obtener madera aserrada para la venta local en carpinterías o madererías y madera aserrada para la manufactura de

tarimas de madera. La madera en rollo también es distribuida y vendida a centros de transformación foráneos (Figura 3.5).

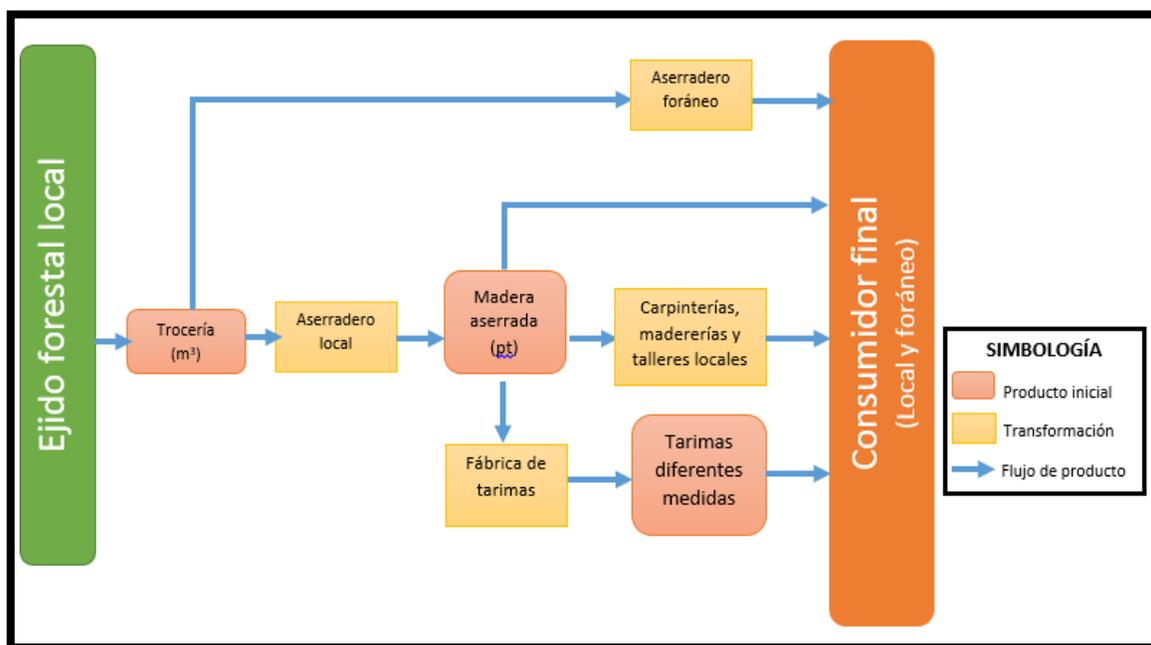


Figura 3.5. Canal de comercialización integrado desde la madera en rollo hasta las tarimas de madera de Chignahuapan.

Márgenes de comercialización: En la determinación de los costos de producción intervienen diversos factores como la pendiente de las áreas de producción, la cercanía de los sitios de apile, la técnica de arrime, el tipo de producto o materia prima a elaborar, los volúmenes de aprovechamiento por unidad de superficie, y la carga administrativa. El Cuadro 3.3 presenta los costos totales promedio por concepto durante el año 2015 en las actividades realizadas por los 11 ejidos abordados en este estudio para la producción de su volumen anual reportado para especies de *Pinus* spp en los ejidos ubicados en el municipio de estudio. Dicha especie maderable cuenta con propiedades físicas y mecánicas adecuadas para la conformación de los embalajes que soportaran distintas cargas y pesos de diferentes productos provenientes de otras industrias de transformación (Flores *et al.*, 2007).

Cuadro 3.3. Costo anual total promedio de producción de madera en rollo de pino de los 11 ejidos estudiados en Chignahuapan, Puebla.

Concepto de gasto	Unidad	Costo promedio (\$/ 3,211.53 m ³)	Porcentaje del costo total (%)
Pago de servicios técnicos forestales	Pago/m ³ marcados	169,460.50	6.85
Proyectos, tramites y documentación	Pago/tramites	45,045.00	1.82
Eventos y cooperaciones	Monto/ejido	134,298.00	5.43
Papelería y equipo	Costo/operación administrativa	8,732.00	0.35
Salidas (gasolina)	Costo /km recorridos	27,972.00	1.13
Comidas y refrescos	Gasto por el número de eventos	64,764.00	2.62
Refacciones	Costo/refacción	46,780.00	1.89
Herramientas de trabajo	Costo/implemento	13,450.00	0.54
Nominas	Monto anual/personas	278,200.00	11.25
Salarios	Monto anual/técnico a cargo	13,440.00	0.54
Corte y arrime	Costo/volumen aprovechado	712,997.34	28.85
Vigilancia	Costo/personal a cargo	328,500.00	13.29
Mantenimiento de caminos	Costo/distancia (m)	354,300.00	14.33
Reforestación de áreas de regeneración	Costo/ha reforestada	83,376.00	3.37
Mantenimiento de brechas corta fuego	Costo/ha trabajada	123,612.00	5.00
Limpias, podas, aclareos precomerciales	Costo/operación	65,934.00	2.66
Total		2,470,860.84	100%

La base para el cálculo de los costos promedio por concepto del Cuadro 3.3 se realizó tomando en cuenta el volumen promedio de los 11 ejidos estudiados que fue 3211.53 m³. El costo correspondiente fue de \$2,470,860.84 considerando todos los conceptos. Los conceptos que destacan por el aporte en porcentaje son el pago de servicios técnicos forestales, corte y arrime, mantenimiento de caminos y vigilancia. El tipo de propiedad mostrada es únicamente el ejido ya que la participación de los predios privados en cuanto a volumen aprovechado y procesado es menor. Los ejidos dentro del municipio aprovechan un total de 80,626 m³, mientras que en los predios particulares sólo se aprovecha 26,333 m³. Es decir, 32% más respecto a los predios particulares. Además, los precios que se manejan a nivel ejido son de igual proporción que los registrados por los predios particulares.

Cuadro 3.4. Costo de producción de madera en rollo de los ejidos en Chignahuapan, Puebla.

Ejido	Costo/m ³ (\$)	Volumen (m ³)	Precio promedio de venta (\$/m ³)			
			Pino		Oyamel	
			*MRMC (\$)	*MRCD (\$)	*MRMC (\$)	*MRCD (\$)
1	651.40	3,793.14	1,480.00	1,480.00	1,480.00	905.00
2	668.09	3,698.35	1,420.00	852.00	780.00	400.00
3	859.49	2,874.79	1,490.00	930.00	Sd	Sd
4	1006.05	2,456.00	1,450.00	870.00	Sd	Sd
5	830.16	2,976.34	1,510.00	700.00	1,515.00	Sd
6	634.78	3,892.45	1,735.00	1,041.00	1,600.00	960.00
7	853.45	2,895.12	1,520.00	912.00	Sd	Sd
8	970.35	2,546.34	1,230.00	738.00	1,230.00	738.00
9	1005.68	2,456.89	1,550.00	855.00	Sd	Sd
10	1116.02	2,213.98	1,415.00	865.00	Sd	Sd
11	447.34	5,523.45	1,545.00	772.50	1,440.00	782.00
Promedio	822.08	3,211.53	1,485.91	910.50	1,340.83	757.00

Dónde: *MRMC= Madera en rollo de medidas comerciales; MRMCD= Madera en rollo de cortas dimensiones; Sd= Sin dato.

Para el eslabón de aprovechamiento forestal se obtuvieron los márgenes absolutos y relativos ya que los ejidos estudiados sólo cuentan con una vía para comercializar la madera en rollo, mediante la venta al aserradero privado o algún aserradero ejidal dentro o fuera del municipio de Chignahuapan. El costo promedio de producción promedio de 1 m³ en los ejidos de Chignahuapan es de \$822.08, mientras que los precios al industrial de medidas comerciales y cortas dimensiones son de \$1,485.91 y \$910.50 respectivamente para pino. Los precios de medidas comerciales y cortas dimensiones para oyamel son de \$1,340.83 y \$757.00 respectivamente. El Cuadro 3.5 muestra los márgenes de comercialización para la madera de pino vendida a los aserraderos locales y de otros municipios vecinos.

Cuadro 3.5. Márgenes de comercialización absolutos y relativos de madera en rollo de pino en Chignahuapan, Puebla.

Ejido	Costos de producción (\$)	Precio de venta al industrial (\$)	Margen absoluto (\$)	Margen Relativo (%)
1	651.40	1,480.00	828.60	55.99
2	668.098	1,420.00	751.90	52.95
3	859.49	1,490.00	630.51	42.32
4	1006.05	1,450.00	443.95	30.62
5	830.16	1,510.00	679.83	45.02
6	634.78	1,735.00	1,100.22	63.41
7	853.45	1,520.00	666.54	43.85
8	970.35	1,230.00	259.64	21.11
9	1005.68	1,550.00	544.31	35.12
10	1116.02	1,415.00	298.97	21.13
11	447.34	1,545.00	1,097.66	71.05
Promedio	822.07	1,485.91	663.83	43.87

Los márgenes absolutos de comercialización para la madera en rollo de los ejidos 6 y 11 son los más grandes en porcentaje y cantidad de participación respecto al precio de venta final al industrial de primera transformación. Además, los costos de producción son bajos en comparación con los tenidos en los demás ejidos mostrados en el Cuadro anterior. Sin embargo, dos ejidos son poco competitivos en sus costos de producción teniendo un margen de ganancia menor y por tanto, un margen relativo de participación en el precio al industrial. El valor máximo y mínimo de los márgenes de comercialización absolutos para madera en rollo de pino \$1,100.22 y \$259.64, mientras que el promedio se ubica en el intervalo mencionado con un valor monetario de \$663.83; de manera paralela el margen relativo sobre participación del productor sobre el precio de venta tiene un promedio de 43.87% en un intervalo de valores máximos y mínimos de 63.41% y 21.11%.

En los productos que no sufren transformación, la amplitud del canal comercial y el número de intermediarios son factores determinantes en la participación que tienen sobre el precio al industrial. Al realizar la venta de la madera en rollo de manera directa, se puede tener un porcentaje más grande sobre el precio de venta final.

Margen de comercialización del eslabón de transformación primaria: El Cuadro 3.6 muestra los costos de producción promedio y precios de venta que se consideraron para obtener el margen absoluto y margen relativo para *Pinus* spp y *Abies* spp.

Cuadro 3.6. Márgenes de comercialización de la industria de transformación primaria para madera aserrada en escuadría en Chignahuapan, Puebla.

Industria	Costo (\$/pie tabla aserrado)		Precio de venta (\$/ pie tabla)		Margen absoluto (\$)		Margen relativo (%)	
	Pino	Oyamel	Pino	Oyamel	Pino	Oyamel	Pino	Oyamel
1	2.55	2.10	9.82	8.55	7.25	6.45	74	75
2	2.35	2.00	10.28	8.82	7.65	6.86	77	77
3	2.00	2.00	9.52	8.53	7.53	6.52	79	76
4	2.10	2.00	10.98	9.87	7.96	7.76	79	78
5	2.00	2.00	9.83	8.28	7.86	6.24	80	76
6	2.35	2.00	10.23	8.83	7.85	6.84	77	77
7	2.42	2.10	9.32	8.56	6.94	6.46	74	75
8	2.56	2.00	9.54	8.38	7.65	6.32	74	76
9	2.47	2.21	9.54	8.21	7.13	6.25	75	76
10	2.53	2.34	9.18	8.53	6.64	6.56	73	76
11	2.42	2.30	9.81	8.16	7.45	6.17	76	75
12	2.59	2.12	10.22	8.97	7.76	6.81	75	76
Promedio	2.45	2.15	10.23	8.78	7.45	6.65	78	76

Los márgenes de comercialización de la madera aserrada en escuadría son homogéneos y se comportan para la madera de pino dentro de un intervalo de 74 a 80% con un valor mínimo de 73% y un valor máximo de 80%. Para la madera de oyamel, el intervalo va de 75 a 77% con un valor mínimo extremo de 75% y máximo de 78%. Lo anterior se debe a que la agregación en valor referente a la transformación, transporte y distribución de la madera aserrada en escuadría contribuyen significativamente en la participación sobre el precio final de la misma. El margen absoluto promedio para pino y oyamel se encuentra en un intervalo de \$6.65 y \$7.45, referencia tomada en cuenta de sus costos de producción respecto al precio de venta. El canal comercial que sigue la madera aserrada es corto, ya

que no hay presencia de intermediarios o acopiadores de la madera aserrada en escuadría, la venta se hace de manera directa a empresas de diferentes giros comerciales.

Margen de comercialización del eslabón de transformación secundaria: Una vez que la madera aserrada tiene las dimensiones comerciales necesarias para su segunda transformación, ésta es procesada para la conformación de tarimas para el transporte de otros productos de importancia comercial, los cuales son distribuidos a lo largo de todo el territorio nacional. Cada industria de transformación secundaria dedicada a la manufactura de tarimas, fabrica alrededor de más de 40 modelos diferentes de tarimas según las especificaciones del cliente. En el Cuadro 3.7 se muestran los modelos más demandados para las industrias forestales del municipio.

Cuadro 3.7. Medidas de tarimas de madera más demandados en Chignahuapan, Puebla.

Nombre de la tarima	Medidas de tarima	Uso de la tarima
Tarima 40 x 40	40" x 40"	Como base para el transporte de diversos productos agrícolas o de la industria textil.
Tarima de avión	39" x 39"	Como base para el transporte de diversos productos agrícolas de la industria llantera o industria textil
Tarima 40 x 48	40" x 48"	Destinada en el transporte de mercancías comercializadas en supermercados y tiendas de autoservicio.
Tarima de 80 x 1.20	80 cm x 1.20 m	Destinada para el transporte de materiales perecederos y de la industria textil.
Tarima de 44 x 56	44" x 56"	Para la carga y transporte de mercancías agrícolas y de diferentes industrias manufactureras.

El precio del pie tabla de madera aserrada de pino y oyamel destinada a la fabricación de tarimas oscila entre \$3.25 y \$4.00 según el grado de industrialización por el cual fue sometida la madera. Es decir, si la madera está seca o se aplicó algún tratamiento térmico a la tarima ensamblada antes de su venta al consumidor final. Para fines de esta parte de la investigación, sólo se determinaron los márgenes de comercialización de las medidas (40"x 40"), (39" x 39") y (80 cm x 1.20 m) ya que son los modelos más comercializados entre las tarimeras locales dentro del municipio. En los Cuadros 3.8, 3.9 y 3.10 se muestran los márgenes de comercialización de tarimas por pie tabla a la venta, tomando en cuenta los

pies tablas utilizados para su conformación. Para la estimación de los márgenes sólo se utilizó como base de cálculo la madera de pino utilizada para su fabricación.

Cuadro 3.8. Márgenes de comercialización para tarima 40” x 40” producida en Chignahuapan, Puebla.

Industria	Cantidad (pie tabla)	Costo (\$/pie tabla)	Precio de venta (\$/pie tabla)	Margen total (\$)	Margen relativo (%)
1	12.00	3.25	12.00	8.12	68
2	15.87	3.57	12.52	7.25	58
3	12.49	3.29	12.11	7.94	66
4	12.87	3.53	12.76	7.81	65
5	12.58	3.25	12.43	8.54	69
6	12.59	3.25	12.64	8.37	66
7	12.34	3.89	12.74	8.14	64
8	12.49	3.55	12.54	9.78	72
9	12.46	3.53	12.12	7.13	59
10	12.68	3.22	12.54	7.22	60
11	12.59	3.25	12.66	8.75	69
Promedio	12.65	3.56	12.59	8.32	65

Cuadro 3.9. Márgenes de comercialización de tarima de 39” x 39” producida en Chignahuapan, Puebla.

Industria	Cantidad (pie tabla)	Costo (\$/pie tabla)	Precio de venta (\$/pie tabla)	Margen total (\$)	Margen relativo (%)
1	12.33	3.25	12.43	8.68	72
2	12.09	3.45	12.53	9.05	72
3	11.91	3.13	12.14	8.69	72
4	12.33	3.53	12.56	7.82	65
5	12.53	3.25	12.44	8.82	71
6	12.43	3.25	12.62	9.35	74
7	12.23	3.84	12.72	7.76	61
8	12.43	3.55	12.51	9.09	72
9	12.41	3.51	12.98	8.52	71
10	12.16	3.22	12.45	7.84	65
11	12.98	3.25	12.63	8.73	69
Promedio	12.42	3.35	12.63	8.34	72

Cuadro 3.10. Márgenes de comercialización de tarima de 80 cm x 1.2 m producida en Chignahuapan, Puebla.

Industria	Cantidad (pie tabla)	Costo (\$/pie tabla)	Precio de venta (\$/pie tabla)	Margen total (\$)	Margen relativo (%)
1	15.43	3.25	12.31	7.97	65
2	15.43	3.45	12.62	8.11	64
3	16.98	3.22	12.32	7.82	64
4	15.82	3.13	12.23	7.70	63
5	15.63	3.25	12.41	8.07	65
6	16.23	3.25	12.72	8.47	67
7	16.32	3.83	12.72	7.38	58
8	15.91	3.42	12.51	8.25	66
9	15.62	3.12	12.98	7.66	64
10	15.23	3.41	12.43	7.58	63
11	16.41	3.32	12.61	8.14	65
Promedio	15.83	3.35	12.56	8.38	63

La información vertida en las tablas anteriores da un panorama sobre el comportamiento comercial que tiene el producto final de la cadena productiva forestal. En los tres tipos de tarimas analizados, los márgenes relativos son homogéneos entre sí lo que indica una participación significativa del industrial sobre el precio final de venta (Figura 3.6). Al ser un producto con transformación como la madera aserrada en escuadría, la tarima de madera gana valor por funciones comerciales tales como la transformación, transporte y distribución final, lo cual permite que el productor de tarimas tenga un porcentaje alto (60%-75%) sobre el precio de venta final de la tarima. Las cantidades de pies tablas utilizadas para la manufactura de los modelos de tarimas caen en el intervalo de 12.42 a 15.83 pt, con un costo de producción por cada pie tabla para tarima promedio de \$3.55. El precio de venta promedio para los tres modelos de tarimas es de \$12.63, estos modelos mantienen precios y costos homogéneos debido al proceso de transformación estandarizado para el maquinado de las piezas que constituyen cada modelo analizado.

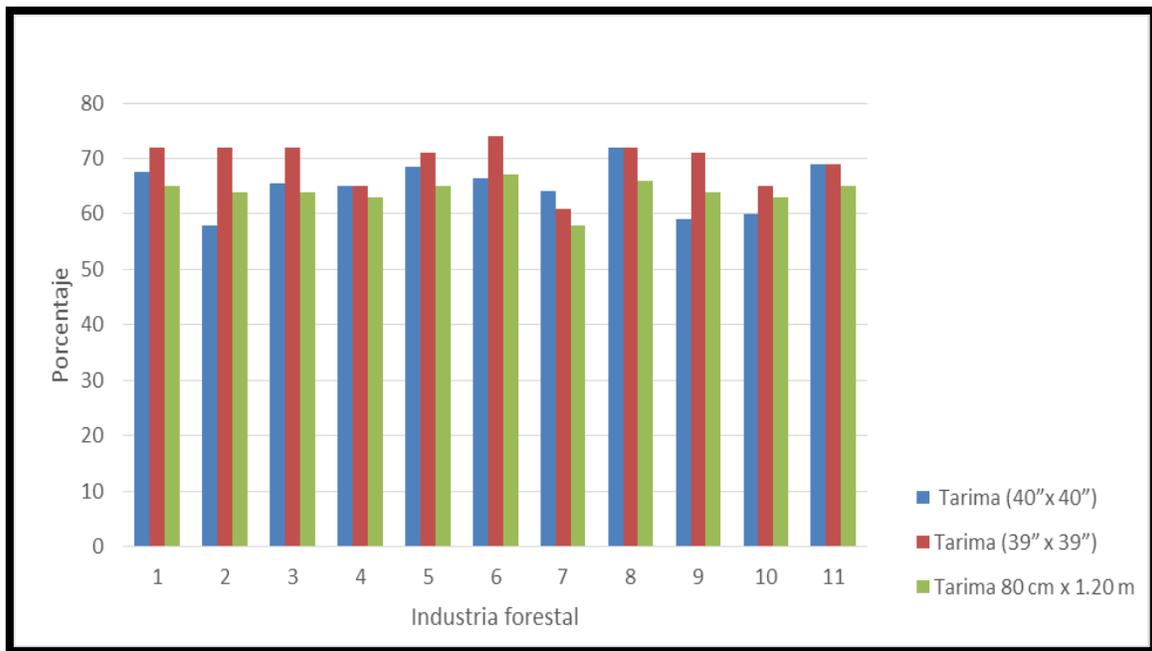


Figura 3.6. Márgenes relativos de tarimas de cada industria forestal en Chignahuapan.

Los tres tipos de tarimas mencionadas optimizan el uso de la madera aserrada en escuadría para la conformación de las unidades finales. La venta directa al consumidor final, evitando el uso de intermediarios o acopiadores hace competitiva la comercialización de las tarimas en los distintos puntos de entrega. Los márgenes relativos extremos para el caso de los tres modelos de tarimas se sitúan en un intervalo de 58 a 72%. Es decir, el margen mínimo relativo para tarimas presentado en las doce industrias estudiadas no estuvo por debajo del 58%. Mientras que el 50% de las industrias para la realización de los tres modelos estuvo por encima de su promedio del margen relativo correspondiente, dicho porcentaje de industrias tiene una participación arriba del 60% respecto al precio de venta final al consumidor.

En la Figura 3.7 se expresan los márgenes de comercialización promedio por cada eslabón analizado en la cadena productiva forestal. Es decir, el flujo de materia prima forestal desde el ejido forestal y su respectiva transformación en madera aserrada en escuadría hasta la manufactura de tarimas de madera.



Figura 3.7. Márgenes de comercialización a lo largo de los canales de comercialización.

Los márgenes correspondientes a la madera en rollo respecto a la madera aserrada mostrados no son comparables debido al tiempo y unidades de formación de los márgenes de comercialización; esto se debe a que la madera en rollo responde a un proceso de producción en una escala de tiempo referida a la especie y a las condiciones fisiográficas del lugar. Por el contrario, la madera aserrada corresponde a un proceso de manufactura dependiente de la eficiencia de la tecnología y mano de obra en un periodo corto de tiempo. Los márgenes referentes a la madera aserrada y madera aserrada para tarima corresponden a un proceso de producción mensual que registra cada industria forestal, mientras que el margen correspondiente a la madera en rollo es representado por datos registrados anualmente del aprovechamiento de dicha madera en rollo por cada ejido estudiado.

3.5 Discusión

El tipo de propiedad que posee una participación más activa en cuanto a volumen aprovechado y volumen permitido es el ejido forestal. En cuanto al precio de venta de madera en rollo puesta en brecha, la cual se cotiza en \$1,485.00/m³ aproximadamente, tanto el ejido forestal y los predios particulares registran precios similares de venta (CONAFOR, 2014). La madera proveniente de los ejidos así como de las propiedades privadas poseen

canales de comercialización cortos en cuanto al número de agentes que intervienen en el transporte y distribución de la materia prima forestal, ya que la venta es directa al consumidor final quien se encarga del transporte de la materia prima al centro de transformación (Flores *et al.*, 2007). Además del canal y margen de comercialización, la constitución y manejo de los costos de producción juegan un papel importante para la caracterización de las primeras variables mencionadas, ya que son determinantes del precio de venta al consumidor (Hernández *et al.*, 2011).

El monto del margen comercial de los diferentes productos agrícolas está influido por el grado de elaboración que estos requieren y por su volumen, el precio por unidad y el grado de perecibilidad (Kido *et al.*, 2015). Los productos forestales al no ser sensibles a los cambios físicos o químicos restan una cantidad importante a su costo de transporte en los distintos actores o eslabones de una determinada cadena productiva.

En la parte de canales de comercialización, la madera en rollo es el producto forestal que no presenta transformación y no integra la presencia de acopiadores o intermediarios en el municipio de estudio. Los márgenes de comercialización obtenidos del eslabón del productor de madera en rollo oscilan entre el 20% y 70%, pero en su mayoría se ubican por debajo del 50%. Esto se debe en gran medida a que la madera en rollo se vende directamente al industrial de transformación primaria y al hecho de venderla libre a bordo en brecha, lista para que el industrial pueda transportarla al centro de transformación (Moctezuma *et al.*, 2013). La madera en rollo es un producto que no sufre transformación y por tanto no se agregan al precio valores adicionales por transformación, almacenamiento y distribución por parte del productor de materia prima forestal (Flores *et al.*, 2007). La participación del productor de madera en rollo se puede interpretar como el precio promedio que pagó el consumidor de la materia prima (\$1,485.00/m³) ante un margen relativo promedio que fue de 43.87%. Esto indica que por cada peso que el consumidor de materia prima paga por un m³ de madera en rollo, el ejido recibe la cantidad de \$0.4387 por el aprovechamiento de la madera en rollo.

Los márgenes de comercialización de la madera aserrada en escuadría se presentan de manera muy homogénea, ya que contemplan precios de venta muy parecidos de acuerdo a sus costos de producción registrados. Los canales de comercialización de los productos

escuadrados son reducidos en cuanto al número de eslabones que lo conforman debido a que la comercialización de tales productos se da de manera directa del centro de transformación al consumidor final de éstos. Cuando se le agrega valor a los eslabones de transformación, transporte y distribución, la madera en escuadría de pino y oyamel tiene una participación promedio del 76% respecto al precio final de venta con un precio promedio pagado por el consumidor de \$9.75/pt y \$8.52/pt, respectivamente. Esto indica que por cada peso que el consumidor paga por un pie tabla de madera en escuadría de pino y oyamel, el centro de transformación de madera aserrada en escuadría recibe \$0.76.

En la manufactura de tarimas, los márgenes de comercialización para madera se comportan muy homogéneos encontrándose que la totalidad está por encima del 60% respecto al precio del consumidor final; además por los costos de producción que se comportan dentro del mismo intervalo (\$3.20 a \$3.80/pt) y cercanía de la madera aserrada dentro del mismo centro de transformación donde se manufacturan las tarimas. Los centros manufactureros de tarimas estudiados no incurren en gastos por compra de madera aserrada a empresas foráneas para la manufactura de sus tarimas. El eslabón de madera aserrada en escuadría y el de madera aserrada para tarimas se integran en el mismo centro de transformación. Esta situación evita la incorporación de acopiadores o intermediarios entre ambos centros de manufactura, lo que agiliza los procesos comerciales y hace eficiente el proceso de producción al evitar tiempos y costos adicionales por la compra de madera en escuadría. El margen relativo de comercialización promedio para la medida de tarima 40" x 40" es de 65% respecto a un precio promedio de \$12.30/pt, lo cual indica que por cada peso que el consumidor final paga por un pie tabla de madera aserrada para tarima, el centro de transformación de madera aserrada para tarima recibe \$0.65.

Para el caso de la tarima con medidas de 39" x 39", el margen relativo de comercialización promedio es de 70% respecto a un precio de \$12.30/pt, lo cual indica que por cada peso que el consumidor paga por un pie tabla de madera aserrada para tarima, el centro de transformación de madera aserrada para tarima recibe \$0.70. Para el último modelo analizado de tarima (de 80 cm x 1.20 m), el margen relativo de comercialización promedio es de 64% respecto a un precio de \$12.30/pt. Los tres tipos de tarimas resultan productos de embalaje fáciles de manufacturar debido a la composición de sus materiales y al diseño que

los caracteriza, aunque las medidas de tarimas estudiadas resultan tener un grado alto de participación del productor sobre el precio de venta, los productores de embalajes deciden ensamblar modelos solicitados en madera de pino o madera de latifoliadas como hule y melina. El productor agrega valor a la transformación y transporte al elaborar modelos de tarimas constituidos por más de una especie de maderas.

Los resultados obtenidos reflejan un porcentaje de participación alto del productor de tarimas respecto al precio al consumidor a pesar de la nula participación de intermediarios o acopiadores. Esta relativa inflexibilidad de los márgenes es causa de que los precios al por menor fluctúan menos que los de los productores forestales, efecto que aumenta mientras más importantes sean los elementos fijos del margen en relación con el precio. Esta es la razón de que los márgenes de comercialización tienden a representar una proporción mayor del precio pagado por el consumidor cuando los precios son bajos que cuando son altos. La agregación en valor por transformación, transporte y distribución hacen que los modelos de las tarimas mencionados sean productos de embalaje fáciles de colocar en distintos puntos de venta por la consideración de los costos de transporte y distribución en el precio al consumidor final. Aunado a ello, la calidad de la madera juega un papel importante en dicha agregación de valor, ya que en cuanto posea una mayor calidad, la madera aserrada cumple con los requisitos de resistencia y esfuerzo para soportar cargas fijas de diferentes productos que requieren el uso de tarimas para su transportación.

La estructura de los costos de producción y transformación de madera en rollo y madera aserrada respectivamente que proponen Pando *et al.* (1989), es una herramienta que enriquece las bases teóricas para el seguimiento y captura de costos en el sector forestal dentro de sus diferentes actividades.

Este trabajo de investigación toma en cuenta los aspectos comerciales y económicos para la determinación de los márgenes de comercialización entre eslabones de una determinada actividad forestal y enriquece el estado de conocimiento de las actividades comerciales que engloban la cadena productiva forestal. La estructura de costos y la determinación de canales y márgenes de comercialización es tomada en cuenta para la estructuración de la cadena productiva forestal de productos forestales no maderables por Hernández *et al.*, (2011), dicha investigación aporta información sobre el estado de conocimiento de

productos forestales no maderables de alto valor para las actividades comerciales que engloban los productos estudiados.

El conocimiento de los márgenes de comercialización de cada uno de los eslabones contribuye en la identificación de agregación de valor durante los diferentes procesos productivos y así identificar como mejorarlos y maximizar las ganancias entre los distintos actores. Una vez teniendo un estado del conocimiento adecuado sobre los márgenes de comercialización, es posible lograr una utilización eficiente de la información de los mercados existentes para conocer cómo se conducen los precios del mercado. El comportamiento a lo largo del tiempo entre los márgenes absoluto y relativo es una tendencia histórica que refleja cambios estructurales en las actividades que agregan valor en la actividad comercial y un reflejo de las nuevas exigencias de los consumidores ante los requerimientos de ciertos productos forestales (Espinosa *et al.*, 2015).

Esta investigación consideró la estructura de costos de producción de los productos forestales manufacturados en Chignahuapan, lo que permitió comparar la estructura de costos de producción y de comercialización para la determinación del margen de comercialización a lo largo de una cadena productiva.

Los datos utilizados para la determinación de canales y márgenes de comercialización fueron dados de alta en el sistema de información de precios y costos de productos forestales para Chignahuapan, Puebla. Cada uno de los agentes productores a lo largo de la cadena productiva forestal en el municipio de estudio fue dado de alta con sus respectivos atributos de carácter comercial, económico y productivo. Estos datos alimentaron las consultas diseñadas para el procesamiento de la información y obtener los resultados. Esta herramienta informática ayudó en la estructuración y determinación de los principales costos promedio de los diez ejidos encuestados, de igual manera para el manejo de los datos obtenidos de los doce centros de transformación industrial de madera aserrada.

Las consultas diseñadas para el sistema de información fueron lo suficientemente capaces de soportar y procesar los datos dados de alta para cada uno de los agentes comerciales participantes en la producción de productos forestales. Las consultas referentes a márgenes absolutos y relativos de comercialización realizaron correctamente los operadores de suma,

resta, multiplicación y división planteadas en las ecuaciones (1) y (2) para dicho propósito. Además de añadirle el operador promedio que permitió determinar los costos y márgenes de comercialización promedio para cada uno de los productos forestales dados de alta a lo largo de la cadena productiva. El sistema de información propuesto considera todos los eslabones de la cadena productiva forestal, por lo que es más sencillo seguir el proceso productivo desde su origen hasta su culminación en el proceso de venta al consumidor final.

El análisis de los canales y márgenes de comercialización con la utilización del sistema de información propuesto puede complementar el análisis de precios a través de las series históricas de tiempo incorporando los precios nominales y reales que permiten estimar las variaciones de los precios a través de los índices de estacionalidad, ciclicidad, tendencia y variaciones irregulares características de los precios reales de los distintos productos agropecuarios y forestales. Al tomar en cuenta los análisis de precios, los márgenes y canales de comercialización se le permite al administrador ser más preciso en la toma de decisiones. Por ejemplo, le permite planificar rutas de transporte tomando en consideración las distancias a recorrer entre puntos de venta y compra de materia prima para los diversos agentes involucrados. Además, facilita estimar el número de agentes comerciales a tomar en cuenta para el flujo de productos a lo largo de una cadena productiva. Lo anterior, considerando las ventajas y desventajas en los costos de transporte y almacenamiento necesarios para que dicho producto llegue a manos del consumidor o en la agregación en valor por parte de estas actividades sobre el precio de venta final. Aunado a ello, el conocimiento de los márgenes de comercialización es un reflejo de la contabilidad interna que presenta cada agente comercial al desarrollar las actividades productivas que realiza cotidianamente. Permite incidir el porcentaje de participación sobre el precio de venta final de cada producto considerando sus costos de producción con el precio de venta final. Además, facilita describir no solamente las actividades comerciales y el valor agregado, sino también la temporalidad de los precios a lo largo de un año o conjunto de años a evaluar en una determinada región o municipio.

El margen de comercialización es una medida de ganancia (Caldentey, 2004), lo que implica que la consideración de los costos de producción y comercialización deben tomarse en cuenta para la determinación de los mismos. Este trabajo de investigación consideró la integración de los costos de producción y transporte para representar un escenario lo más apegado a la realidad y que mostrara los aspectos más relevantes del proceso comercial que siguen los productos forestales a lo largo de la cadena productiva. Cualquier proceso de comercialización de productos agropecuarios y forestales debe complementarse con la implicación de costos en organización, infraestructura, acondicionamiento, financiamiento, riesgo, experiencia, conocimiento y relaciones humanas de cada uno de los agentes participes en una cadena productiva (Flores *et al.*, 2007).

3.6 Conclusiones

El ejido es el tipo de propiedad forestal que abastece mayoritariamente (32%) de madera en rollo a los centros de transformación estudiados.

El canal de comercialización de la madera en rollo no presenta intermediarios de cualquier tipo, su venta se lleva a cabo a pie de brecha para que el industrial de la madera pueda transportarla a su centro de transformación.

Para los ejidos 6 y 11, el margen de comercialización relativo de la madera en rollo tiene 71.03% y 63.43% respectivamente del precio de venta al consumidor. Sin embargo, el resto de los ejidos tiene una participación por debajo del promedio que fue de 43.87%.

La madera aserrada en escuadría presenta canales de comercialización libres de intermediarios o acopiadores. El margen absoluto de madera en escuadría corresponde a \$7.45 y \$6.65 para pino y oyamel por pie tabla producido respectivamente, mientras que el margen relativo corresponde a 78% y 76% para pino y oyamel respectivamente.

Los centros de segunda transformación locales y foráneos son cercanos al aserradero, por lo que las distancias son cortas y los costos de transporte no sobrepasan la cantidad de \$250.00 por millar de pie tabla.

El canal de comercialización fomenta que el margen determinado sea significativo a favor del productor de tarimas. Lo anterior debido a la no presencia de acopiadores o intermediarios y a la venta directa de madera aserrada. El producto puesto en planta industrial aumenta la participación del productor de tarimas

El margen relativo promedio para el productor de tarimas respecto al precio de venta es de 63%, estimado para los tres modelos de tarimas analizados. En cuanto al margen absoluto promedio, los tres modelos de tarimas se encuentran en un intervalo de \$8.32 a \$8.35, esto corresponde a la diferencia del precio de compra respecto al precio de venta y los costos de producción tomados en cuenta para la producción de una tarima.

Las tarimas de madera resultan ser un producto homogéneo que agrega alto valor comercial a este eslabón de la cadena productiva ante los costos de producción que asume el productor de éstas. Los modelos de tarimas analizados resultan ser una buena opción para su manufacturación debido a la facilidad de fabricación y alto grado de participación comercial respecto a su precio final de venta.

El sistema de información de precios y costos de productos forestales para Chignahuapan, Puebla es una herramienta eficiente que ayuda a la captura y seguimiento de actividades y procesos contables dentro de un agente productivo o en una determinada cadena productiva.

La determinación de variables económicas y comerciales mediante la ayuda de herramientas informáticas es una aportación importante a la toma de decisiones para el administrador del recurso forestal. Puede ayudar a planificar estrategias contables y posibles escenarios para las ventas de sus productos forestales mediante el seguimiento oportuno de datos económicos a través de la estimación de su participación respecto al precio final de venta y de las posibles rutas e intermediarios comerciales que puede tomar en cuenta para la distribución de su producto.

3.7 Literatura citada

- Brambila P. J. J., S. Mora F., M. M. Rojas R. y V. Pérez C. 2013. El precio mínimo al productor primario de leche para reducir las importaciones de lácteos en México. *Revista Agrociencia*. Vol. 47 (1): 511-522.
- Caldentey, P. 2004. Comercialización de productos agrarios. Editorial Agrícola Española. 5ta Edición, Madrid, España. 345 p.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2014. Estudio de cuenca de abasto. Región Chignahuapan-Zacatlán. Editado en CONAFOR, Ciudad de México. 225 p.
- Cruz R. I. J. 2011. Los determinantes de los márgenes precio costo en el autotransporte mexicano: Un enfoque de econometría espacial. *Estudios Económicos*. Vol. 26 (1): 69-95.
- Espinosa G. J. A., J. Uresti G., A. Vélez I., G. Moctezuma L., H. D. Inurreta A. y S. F. Góngora G. 2015. Productividad y rentabilidad potencial del cacao. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 6(5): 1051-1063.
- Flores V. R., V. Palacio M., V. H. Chapela G. y E. Serrano G. 2007. Análisis de la industria de la madera aserrada en México. *Madera y Bosques*. Vol. 13(1): 47-59.
- García C., X., B. Rodríguez S. y J. Islas G. 2012. Evaluación financiera de plantaciones forestales de caoba en Quintana Roo. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. Vol. 2(7): 7-26.
- Granados S. D., M. Martínez S., G. F. López R., G. A. Rodríguez Y. y A. Borja De la R. 2013. Ecología, aprovechamiento y comercialización del orégano (*Lippia graveolens* H. B. K.) en Mapimí, Durango. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. Vol. 19 (2): 305-321.
- Gundlach, G. T., Y. A. Bolumole., R. A. Eltantawy and R. Frankel. 2006. The changing landscape of supply chain management, marketing channels of distribution, logistics and purchasing. *Journal of Business and Industrial Marketing*. Vol. 21(7): 428-438.

- Hernández M. M. M., J. Islas G. y V. Guerra de la C. 2011. Márgenes de comercialización del piñón (*Pinus cembroides subesp. orizabensis*) en Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol.2 (2): 265-279.
- INEGI. 2014. Anuario Estadístico del Estado de Puebla 2014. Resultados definitivos. Tabulados básicos. México. Disponible en: www.inegi.gob.mx. (Consulta: 19 de julio de 2016)
- Kido C. Ma. T., O. L. Arceo M., C. J. Martínez C., J. Cotera R. y E. Damien F. 2015. Agentes y márgenes de comercialización del ganado bovino para abasto en Loma Bonita, Oaxaca. *Revista Mexicana de Agronegocios*. Vol. 9 (36): 1188-1198.
- Moctezuma L. G., J. L. Jolalpa B., M. M. Pérez D., A. González H., F. Moreno S. y R. Pérez M. 2013. Jerarquización de cadenas forestales ante la vulnerabilidad al cambio climático en el estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. Vol. 5 (21): 8-23.
- Orona C. I., D. Ma. Sanguerma J., M. A. Gallegos R., M. Fortis H. y C. Vázquez V. 2013. Producción y comercialización de nuez pecanera (*Carya illinoensis* Koch) en el norte de Coahuila, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 4 (3): 461-476.
- Pando O. M., P. Juárez T. y M. Alarcón B. 1989. Costos de producción de madera aserrada. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. Vol. 14 (65): 77-88.
- SAGARPA. 2012. Generador de búsqueda de márgenes de comercialización de productos agrícolas de importancia nacional. SIACON (Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta).
<http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiacon2012parcialsiacon-zip/>. Fecha de consulta: 19 de julio de 2016.
- Solares A. F., J. M. Vázquez A. y Ma. C. Gálvez C. 2012. Canales de comercialización de la corteza de cuachalalate (*Amphipterigium adstringens* Schiede ex Schlecht.) en México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. Vol. 3 (12): 29-42.

Tapia, L., Inzunza, L., Alzamora R. y Aguilera A. 2005. Evaluación del costo de producción para faenas de aserrío portátil. *Bosque*. Vol. 26 (1): 107-114.

Trujillo U. E., A. Perales S. y P. S. Álvarez L. 2015. El subsector forestal mexicano y su apertura comercial. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. Vol. 6 (29). 8-22.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones generales

El objetivo de la política sectorial forestal actual está enfocado en llevar al cabo esfuerzos que incrementen la producción y productividad de las principales regiones forestales de México, con la finalidad de llegar a la expresión forestal máxima de dichas regiones. El seguimiento de los esfuerzos se enmarca en los componentes de fortalecimiento empresarial comunitario, silvicultura y manejo forestal, abasto y transformación.

Es necesario precisar que para lograr el objetivo de la política forestal actual se requiere el trabajo en conjunto de todos los actores que participan en el proceso productivo forestal; desde los propietarios de predios forestales, hasta los comercializadores de productos forestales maderables que se encargan de hacer llegar la producción al consumidor final.

La investigación comprende aspectos administrativos, económicos, comerciales y sistemas de información de precios aplicados a la actividad forestal. Estos aspectos son involucrados con el único propósito de implantar técnicas informáticas y económicas que coadyuven a la interacción de los diferentes actores dentro de una cadena productiva.

La primera acción que se debe de llevar a cabo es la planificación a nivel de la organización forestal, con la finalidad de contar con información real y actualizada de la capacidad de aprovechamiento con que se cuenta en cada ente de producción forestal maderable, haciendo en su conjunto el nivel de aprovechamiento forestal por región productiva. Lo anterior, permitirá aprovechar a corto, mediano y largo plazos los niveles de volumen autorizado. Esto permitirá hacer un uso eficiente, sustentable y sostenido de los recursos forestales maderables maximizando los beneficios económicos para la población que depende de su aprovechamiento.

El seguimiento de las variables económicas, administrativas y comerciales en los diferentes niveles de una cadena productiva forestal, es una actividad de alto impacto que colabora en el corto, mediano y largo plazos para el control y seguimiento de las actividades productivas de los diferentes actores dentro una cadena productiva. Este seguimiento oportuno ayuda a la toma de decisiones en distintos niveles jerárquicos dentro una organización de productores forestales, industrias de transformación primaria y secundaria, teniendo un impacto alto en la eficiencia productiva y organizacional llevando a un punto de equilibrio adecuado entre los factores productivos y los métodos de manejo de los recursos humanos y materiales.

El análisis y metodologías propuestas para los diferentes apartados de esta investigación, engloban a los diferentes actores de una determinada cadena productiva. Es decir, desde la parte del aprovechamiento forestal primario hasta la transformación de la materia prima en productos de valor agregado que satisfagan una determinada demanda dentro de una región. Ello facilitaría establecer relaciones e interacciones de información oportuna entre todos los actores de una cadena productiva, permitiendo evolucionar y transformarse en cadenas de valor que conlleven a un uso y manejo adecuado de todos los recursos involucrados en el sistema productivo forestal.

Por lo anterior, en el presente estudio se contemplan tres capítulos principalmente: En el Capítulo I se aborda una introducción a la situación actual de los recursos forestales maderables así como de los productos forestales maderables a nivel nacional, estatal y municipal; con la finalidad de brindar un panorama que establezca un entendimiento y enmarque la problemática sobre la cual se objetó el presente estudio.

De igual manera, en este capítulo se hace una descripción del municipio de Chignahuapan en donde se establecen las características generales del área de estudio, tales como su localización y características biofísicas como clima, tipo de suelos y vegetación; así como la información referente al aprovechamiento forestal maderable que históricamente se ha tenido en el municipio, y la producción forestal maderable derivada de la industria forestal instalada en el mismo.

Chignahuapan es uno de los municipios más importantes de la cuenca de abasto Chignahuapan-Zacatlán. A nivel nacional, se identifica como unas de las zonas de mayor potencial para incrementar el volumen de aprovechamiento maderable a nivel de bosque y volumen transformado en la industria forestal (CONAFOR, 2014). Lo anterior, con miras de mejorar el nivel de calidad de vida de las personas que dependen directa e indirectamente de los recursos forestales maderables en México.

El Capítulo II aborda la problemática de la falta de seguimiento de información técnica, económica y comercial de los principales recursos forestales que se manejan dentro de la cadena productiva forestal ubicada en el municipio de estudio. Para la solución de éste se propone la elaboración de un sistema de información que admite la captura, análisis y seguimiento de los principales procesos técnicos, contables y comerciales existentes a lo largo de una determinada cadena productiva forestal. Este sistema fue diseñado a partir de una base de datos que permite dar Altas, Bajas y Cambios de las diferentes variables a analizar y procesar, además de los datos necesarios que se manejan en las diferentes actividades a realizar dentro de un ejido bajo aprovechamiento, industria forestal, organizaciones no gubernamentales y despachos de prestadores de servicios técnicos forestales.

Dicho sistema de información es amigable con los diferentes tipos de usuarios potenciales que pudiesen tener acceso al manejo de éste, el manejar y corregir los datos desde el modelo relacional propuesto para interactuar con diferentes procesos productivos y sus variables económicas y contables correspondientes.

Este sistema de información propuesto cuenta con las consultas programadas y necesarias para determinar los índices de comercialización propuestos para la descripción de la cadena productiva forestal. Es una herramienta que estandariza la forma de capturar, seguir y procesar las diferentes variables, comerciales, económicas y productivas a lo largo de una cadena productiva forestal.

En el Capítulo III se identifican y calculan los canales y márgenes de comercialización correspondientes al canal comercial productor de madera en rollo a productor de tarimas de madera. Se analizan los tres eslabones comerciales, productor de madera en rollo, productor de madera aserrada en escuadría y productor de madera aserrada para la elaboración de tarimas de madera, para cada eslabón se determinó sus costos de producción a partir de entrevistas diseñadas y realizadas a ejidos forestales y empresas privadas.

Los márgenes de comercialización obtenidos ayudan a comprender la naturaleza e interacción de las actividades comerciales y productivas realizadas por los distintos ejidos e industrias forestales privadas. Haber obtenido márgenes de comercialización largos o cortos respecto al precio del consumidor en los eslabones estudiados, ayuda a comprender el comportamiento y naturaleza de los costos de transformación y de la repercusión que tienen en el comportamiento de los precios nominales implementados dentro del sistema comercial utilizado por cada actor involucrado en el mismo.

La aplicación de las encuestas dirigidas a ejidos e industrias forestales ayudó a calibrar el contenido de las tablas que contienen las diferentes variables comerciales, económicas y contables que se habían dado de alta dentro del sistema de información de precios de productos forestales propuesto en el Capítulo II. Esto se fortaleció con la ayuda y consejo de prestadores de servicio profesionales de la región para la mejora y dinamización de los distintos tipos de datos a evaluar para la generación de información veraz y concreta que permita describir la situación actual o futura de un bien o servicio determinado.

La determinación de los márgenes de comercialización y la aplicación del sistema de información de precios y costos de productos forestales pretende incidir en la mejora del sistema de comercialización de productos forestales maderables en el municipio de Chignahuapan desde el punto de vista de planificación de la producción y niveles de producción. La combinación de herramientas informáticas con económicas pretende optimizar y agilizar el procesamiento de los datos para la generación de información confiable y oportuna dentro de la cadena productiva forestal en Chignahuapan. Al realizar esto se enriquece el estado de conocimiento y contribuye a la toma de decisiones en los

diferentes niveles gerenciales de una empresa forestal, y además se enriquece el seguimiento de la información hacia organizaciones civiles y no gubernamentales que trabajan en el ámbito forestal.

4.2 Fortalezas y debilidades

4.2.1 Fortalezas

El sistema de información desarrollado es principalmente potencializado por una base de datos que permite ligar los datos que el usuario pueda meter como entrada de manera rápida y sencilla. Este sistema interactúa con el usuario proporcionando información general, técnica aplicada en el manejo forestal sustentable, industrial y de los procesos derivada de ésta y de los sistemas comerciales que puedan ser implementados para su respectiva distribución a un consumidor final. Es capaz de responder a consultas e informes más comunes, como “total de costos por eslabón de una cadena productiva y los respectivos ingresos en una determinada empresa por año o mensualmente”, así como consultas más específicas que el usuario desee diseñar.

El diseño de la estructura de la BD está organizado para presentar información general de empresas y los respectivos productos fabricados y su relación con información más específica (datos sobre costos, cantidades producidas, entre otros). Si el usuario desea otro tipo de consulta, formularios e informes, el sistema le permite generarlos. El sistema ofrece al área operativa y contable de los dueños del bosque, abastecedores, industriales, comercializadores y prestadores de servicios profesionales forestales o asociaciones civiles, una herramienta eficaz, eficiente y útil para la toma de decisiones y obtención de información relacionada con la tendencia, desarrollo y situación económica o técnica actual de cualquier eslabón productivo a lo largo de una cadena de producción forestal.

La base de datos desarrollada dentro del sistema de información tiene una integración a nivel vertical y transversal, con una arquitectura de información en las instituciones gubernamentales, esto permite contar con una herramienta útil y fácil para el desarrollo de

informes que involucren un área de estudio más grande que el área de estudio. Un atributo de alto potencial que tiene este sistema de información es la capacidad de englobar conjuntamente dos o más eslabones de producción en una determinada cadena productiva forestal. Por ejemplo, la capacidad para procesar datos del sistema de abastecimiento forestal con la industria forestal de un determinado producto forestal a evaluar.

El sistema comercial de productos forestales utilizado por los diferentes ejidos e industrias forestales fue enriquecido con información actualizada sobre el estado de conocimiento de los canales y márgenes de comercialización de productos forestales. Los resultados obtenidos reflejan la situación comercial, económica y contable de los actores involucrados en distintos niveles de la cadena comercial. Esta parte de la investigación refuerza y retoma parte de las investigaciones forestales que se ha dejado de atender en uno de los municipios más importantes a nivel forestal dentro del estado de Puebla.

Un atributo importante que se desarrolló en esta investigación, es la relación que existe entre el sistema de información de precios y los márgenes de comercialización obtenidos en el último capítulo de ésta, permitiendo enriquecer ambas partes bidireccionalmente. La parte del sistema lleva a cabo la evaluación y seguimiento del sistema comercial a través de los márgenes de comercialización y contabilidad de los diferentes actores a lo largo de una cadena productiva. A su vez, el seguimiento de las variables económicas, contables y administrativas actualiza el modelo entidad relación propuesto a lo largo de un tiempo determinado según sean el comportamiento de los precios y costos de los distintos actores en la cadena productiva forestal.

4.2.2 Debilidades

El sistema desarrollado sólo contempla las características técnicas, contables y económicas del municipio estudiado, por lo que la aplicación de éste a otras áreas geográficas más grandes, como una cuenca de abasto o un estado en específico, tendría que contemplar información estatal o por cuenca actualizada de los aspectos microeconómicos y

macroeconómicos de las actividades forestales y sus derivados, para contemplar todos los aspectos técnicos y contables necesarios para su respectivo análisis financiero.

Para incrementar la utilidad del sistema se sugiere, además de complementar de manera consecutiva la información de las empresas forestales, actualizar la base de datos por lo menos mensualmente, e integrar información espacial y no espacial faltante a través de Sistema de Información Geográfica (SIG) para monitorear el comportamiento de los sistemas comerciales entre empresas, ejidos o regiones productoras; así como hacer disponible el uso del sistema a través de Internet. El utilizar un software con un lenguaje de programación más completo ayudará en la determinación de indicadores más complejos como ecuaciones de oferta y demanda de un producto determinado con las respectivas elasticidades económicas, así como modelos de costos aplicados en una determinada empresa forestal.

El análisis de los canales y márgenes de comercialización se complementa con el análisis de precios a través de serie históricas de tiempo, con la utilización de precios nominales y reales con índices de precios al consumidor apropiados por cada año para estimar las variaciones de los precios a través de los índices de estacionalidad, ciclicidad, tendencia y variaciones irregulares características de los precios reales de los distintos productos forestales. Se debe tomar en cuenta la determinación de los márgenes y canales de comercialización mediante sistemas de información para ser más exactos y describir no solamente las actividades comerciales y el valor agregado por estas últimas, sino también la temporalidad de los precios a lo largo de un año o conjunto de años a evaluar en una determinada región o municipio.

4.3 Investigaciones futuras

Una de las corrientes de investigación enfocadas para abordar las problemáticas establecidas, es la correspondiente al análisis de precios y mercados de productos forestales, teniendo en cuenta el seguimiento oportuno de series históricas de precios y costos de productos forestales. Si bien ha sido abordado este aspecto hacia los productos

agropecuarios, debe darse importancia a este tipo estudios integrales que contribuyan al estado de conocimiento y determinación de la tendencia y características temporales de los precios y costos a través de largos periodos de tiempo.

En la parte de sistemas de cómputo y sistemas de información dirigidos a la captura de variables económicas y contables, es necesario la realización de softwares que engloben aspectos más exactos a nivel microeconómico dentro de una determinada región o municipio. Es decir, softwares que sean herramientas útiles en la elaboración de proyectos que engloben modelos de equilibrio espacial, funciones de oferta y demanda y de estructura de mercado, esto para llevar paralelamente diferentes estudios en distintas economías de escala en beneficio de los principales productores de servicios y productos forestales.

4.4 Recomendaciones

Para el debido seguimiento y mejora del sistema de información propuesto, se recomienda la complementación del segmento referente al consumidor, para tomar en cuenta hábitos y periodicidad de consumo y sus respectivas variables económicas determinantes de la oferta y demanda de los productos forestales estudiados. Esto tendría que conjuntar con la aplicación de encuestas hacia los principales consumidores de tarimas, madera aserrada en escuadría y madera en rollo, con el objetivo de incluirlo en el sistema de información diseñado.

La determinación de demanda y oferta derivada dependiendo de variables descriptivas, como es el ingreso, precio de bienes sustitutos y complementarios, población, grado de tecnificación, clima, entre otras, con la finalidad de determinar las elasticidades precio de demanda y oferta para cada producto forestal manufacturado dentro del municipio de estudio. Esto ayudará a determinar los márgenes de comercialización por métodos indirectos mediante las ecuaciones de oferta y demanda derivadas. Además, de realizar un análisis comparativo del comportamiento de los márgenes de comercialización a través del tiempo en cuanto a modificaciones en las variables que fueron tomadas en cuenta para la determinación de oferta y demanda derivadas.

Para que estas recomendaciones puedan ser puestas en práctica en el mediano y largo plazos, es necesario que se lleven a cabo los registros necesarios de cada uno de los atributos que engloban datos de producción, precios, cantidades e insumos necesarios para la producción de bienes y servicios de carácter forestal. Esto es indispensable para guardar registros diarios, semanales, mensuales y anuales de toda actividad realizadas dentro de la cadena productiva forestal. Esta actividad vital corresponde a los administradores de los recursos forestales hacerla de manera cotidiana correspondiente a los criterios en que dicho administrador u organización proponga para la determinación de indicadores económicos, contables y técnicos a lo largo de la cadena productiva forestal.

Al realizar actividades de registro y sistematización de datos, se incrementará el valor de los bienes y servicios forestales brindados dentro del municipio lo que abrirá camino para que la cadena productiva forestal pueda pasar al eslabón siguiente de estructuración de la producción. Es decir, pasar al aseguramiento de la cadena de valor, en la que las características del consumidor puedan tomarse en cuenta en cada eslabón de la cadena de valor y así poder asegurar la calidad de los bienes y servicios forestales, desde la extracción de la materia prima hasta la entrega de productos de valor agregado a manos de un consumidor final concientizado de la importancia del valor que posee el producto forestal adquirido.

CAPITULO V

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta para la determinación de requerimientos de las consultas a realizar por el sistema de información de precios en Chignahuapan, Puebla.

Como parte de su investigación de Maestría, el estudiante Rodrigo Huerta A. del Postgrado en Ciencias Forestales del Colegio de Postgraduados, diseña y realiza un sistema de información de precios de productos forestales en el municipio de Chignahuapan, Puebla. Dicho sistema de información pretende ser una herramienta de apoyo en el control y procesamiento de la información comercial y contable de las empresas ubicadas dentro del municipio mencionado. Debido a su gran experiencia en el ramo, y para ser eficiente el proceso de consulta y la validación de este sistema, se le solicita amablemente responder a las preguntas siguientes referentes al tipo de consultas que a usted le gustaría obtener con la ayuda de este sistema de información.

PROCESO DE PRODUCCION EN EL BOSQUE:

1.- Imagine que Usted es el dueño o Administrador forestal. Dentro del proceso de manejo forestal, que tipo de consultas o salidas relacionadas con los costos de producción que usted requeriría para obtener datos específicos o generales sobre el desarrollo de una determinada actividad dentro de un bosque bajo manejo.

Ejemplo de una consulta:

Se requiere saber: La Especie, el tratamiento silvícola, actividad desempeñada, la superficie plantada, el número y el salario diario promedio de trabajadores operativos en campo por mes en el Ejido “Las Animas”.

La salida que daría el sistema de esta consulta, podría ser una tabla como la que se muestra:

Ejido	Mes	Especie	Sup. Plantada (ha)	Tratamiento silvícola	Actividad desempeñada de los trabajadores	Número de trabajadores operativos	Salario Promedio diario /trabajador	Salario total de trabajadores
Las Animas	Junio	<i>Pinus patula</i>	23	Arboles padre	Limpia	23	280	6440
Las Animas	Julio	<i>Pinus patula</i>	23	Arboles padres	Poda	12	280	3360
Las Animas	Agosto	<i>Pinus patula</i>	23	Cortas de liberación	Derribo de árboles padre	18	280	5040

¿Qué otras consultas cree Usted que serían importantes conocer?

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

ABASTECIMIENTO FORESTAL

2.- Para el abastecimiento de la materia prima forestal, que tipo de consultas o salidas requeriría usted para obtener datos específicos o generales sobre el desarrollo de las actividades que engloban este proceso.

Ejemplo de consulta:

Se requiere saber: El volumen cosechado de largas dimensiones, la distancia, la especie, el precio al productor promedio por m³ de trocería, ejido o bosque de origen de la madera en rollo y costo total de transporte mensual donde se abastece la industria “Tarimera Mondragón”

La salida que daría el sistema de esta consulta, podría ser una tabla como la que se muestra:

Empresa	Mes	Ejido/bosque de origen	Volumen cosechado de largas dimensiones (m ³)	Precio al productor promedio /m ³	Distancia (km)	Costo total de Transporte (\$)
Tarimera Mondragón	Abril	El Jacal, Zacatlan. Pue	145	887	40	65,220
Tarimera Mondragón	Mayo	Los Limones, Las Choapas, Ver	87	1098	180	99,448
Tarimera Mondragón	Junio	Las chachalacas, Huejutla, Hgo.	91	890	190	87,643

¿Qué otras consultas cree Usted que serían importantes conocer?

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

INDUSTRIALIZACIÓN FORESTAL

3.- Dentro del proceso de industrialización de la materia prima forestal, que tipo de consultas o salidas requeriría usted para obtener datos específicos o generales sobre el desarrollo de una determinada actividad dentro de una empresa manufacturera de un determinado producto forestal.

Ejemplo de consulta:

Se quiere saber: El volumen de madera en rollo utilizado, el volumen promedio obtenido madera aserrada de largas dimensiones, volumen de madera secada en estufa, costo total del secado de la madera por pie tabla de manera semanal en la industria “La Tabla Chueca”.

La salida que daría el sistema de esta consulta, podría ser una tabla como la que se muestra:

Empresa	Semana/Mes	Volumen de madera en rollo/semana (m ³)	Volumen aserrado de largas dimensiones/pt	Volumen de madera estufada/pt	Costo total del secado/pt (\$)
La Tabla Chueca	3-8 Abril	23	3500	2034	18
La Tabla Chueca	10-15 Abril	16	2300	1623	14
La Tabla Chueca	17-22 Abril	19	2834	1124	15

¿Qué otras consultas considera de importancia para su conocimiento?

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

* _____

COMERCIALIZACIÓN

4.- Dentro del proceso de comercialización de productos forestales terminados, que tipo de consultas o salidas requeriría usted para obtener datos específicos o generales sobre el desarrollo de una determinada actividad dentro de una empresa manufacturera de un determinado producto forestal.

Ejemplo de consulta:

Se quiere saber: La cantidad de tarimas, precio total unitario por tarima, distancia recorrida al consumidor, costo de transporte por carga de producto transportada, empresa o consumidor destino semanal de la industria “Tarimera Provenzal”

La salida que daría el sistema de esta consulta, podría ser una tabla como la que se muestra:

Empresa	Semana	Cant. De Tarimas	Precio total unitario/tarima (\$)	Distancia (km)	Costo de Transporte/viaje (\$)	Empresa/consumidor destino
Tarimera Provenzal	12-17 Junio	245	140	40	15,220	Bimbo S.A de C.V.; Puebla, Pue.
Tarimera Provenzal	19-24 Junio	212	167	180	19,448	Sabritas S.A de C.V, Cd. México
Tarimera Provenzal	24-31 Junio	289	213	190	37,643	Ganaderos Productores de Leche Pura, S.A.P.I de C.V.,

*
*
*
*
*

Anexo 2. Manual de usuario del sistema de información de precios de productos forestales.

MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE PRECIOS DE PRODUCTOS FORESTALES

1. Introducción

Este manual de usuario es una herramienta de ayuda y de consulta sobre los procesos básicos diseñados para el Sistema de Información de Precios de Productos Forestales en Chignahuapan, Puebla. Tiene como propósito orientar las principales operaciones utilizadas para el diseño y construcción de este sistema para que cualquier tipo de usuario potencial (manejador de recursos forestales, prestador de servicio técnicos, industrias forestales, organizaciones no gubernamentales, cámaras de comercio e industria forestal) interactúe con las principales variables que participan dentro de una cadena productiva forestal, además de determinar y dar seguimiento oportuno a cada variable económica, técnica o comercial que sea dada de Alta, Baja o Cambio (ABC).

El presente manual fue elaborado para que las operaciones propuestas por el usuario sean desarrolladas bajo el sistema operativo WINDOWS 7 o 8, utilizando Microsoft Office ® 2013 o Microsoft Office ® 2010, ya que al ser usado en versiones anteriores a las mencionadas como WINDOWS 98, 98 SE, 2000 o Millenium, algunas pantallas y menús cambian y no se podrán seguir algunos ejercicios pantalla a pantalla.

Es muy importante también que antes de iniciar la explicación de en este manual, verificar que el programa Acces® se encuentre instalado completamente; es decir, que se encuentren instalados todos los asistentes, ya que el uso del sistema de información de precios utiliza varios asistentes con los cuales se facilita el uso del programa.

El software es muy flexible para su uso en campos y aplicaciones muy diferentes, así como también es muy fácil de manejar y diseñar, aún por personas no familiarizadas con las bases

de datos. Este sistema funciona muy diferente a la hoja de cálculo Microsoft Excel ®. La primera gran diferencia radica en que en Excel se puede almacenar cualquier tipo de valor en una celda y en Access® se debe definir primero la estructura de la tabla y el tipo de datos a almacenar en cada columna.

La segunda gran diferencia entre estos dos software, es que en Excel la información está presentada como en un póster, es decir, en una gran tabla plana, en cambio en Access la información está distribuida como en un rompecabezas, en diferentes tablas relacionadas entre sí. Existen todavía más diferencias, pero estas son las más importantes.

Access maneja un solo tipo de archivo, el cual es llamado base de datos con la extensión (.mdb). Esta base de datos consiste en 7 tipos de objetos (Tabla, Consulta, Formulario, Informe, Página, Macro y Módulo) (Figura 1). Es importante la conceptualización de estos conceptos ya que sobre estos se desarrollan todos los procesos básicos de Alta, Baja y Cambios de las base de datos (ABC).

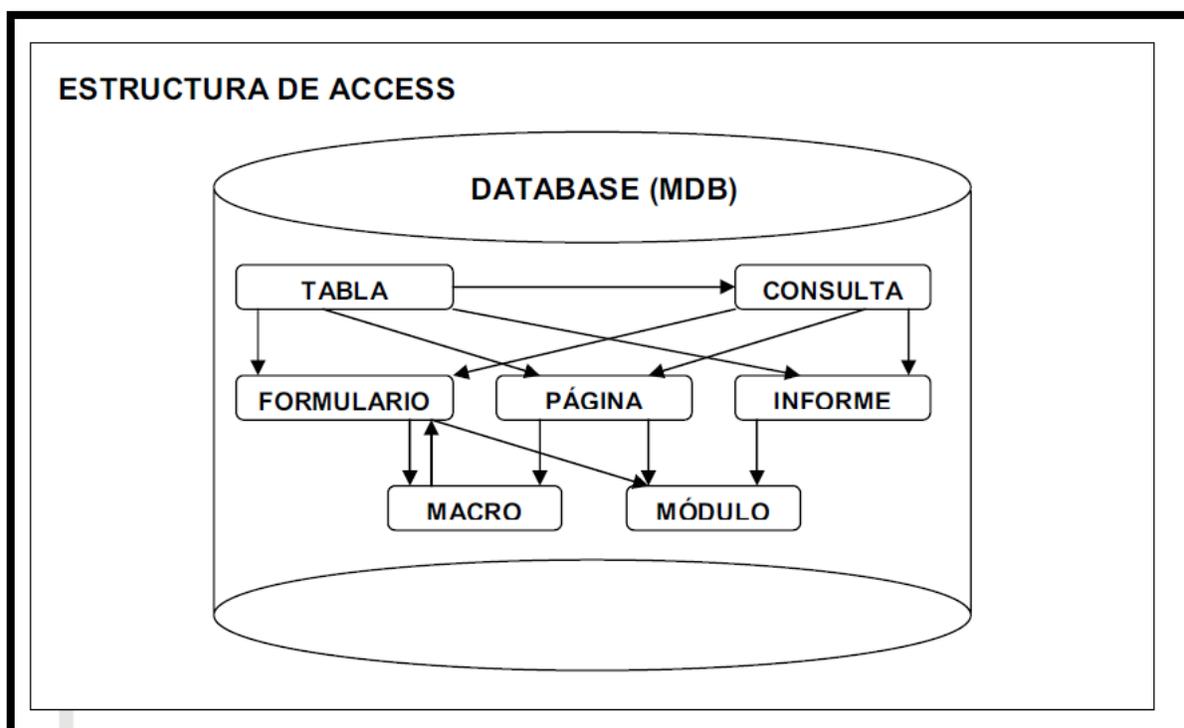


Figura 1. Interacción de procesos de Access®

El software Access® combina sus objetos para desarrollar una aplicación (o base de datos), para el caso del sistema diseñado sólo se utilizaron los componentes siguientes del programa en uso:

- Tabla. Es un objeto para almacenar información en filas. Ésta es la base de las aplicaciones de Access. Aquí se debe definir la estructura de la información.
- Consulta. Es un objeto para procesar datos y visualizar los procesos en lenguaje SQL (Structure Query Language).
- Formulario. Se trata de un objeto diseñado para capturar y confirmar información en una pantalla amigable con el usuario.
- Informe. Una manera de extraer la información de la base de datos de forma ejecutiva y en un formato de impresión.

Cabe mencionar la importancia de los tipos de entidades y datos con los que principalmente cuenta el sistema de información de precios de productos forestales son mostrados en el Cuadro 1. El usuario tendrá de oportunidad de añadir otro tipo de información adicional a la ya prevista para los propósitos del sistema.

Cuadro 1. Entidades y atributos usados en el sistema de información de precios para Chignahuapan, Puebla.

Tipo de entidad de información	Atributos
Información general de la empresa (ejido forestal, industria, comercializadora)	Nombre de ésta, años de experiencia laboral, domicilio, teléfono(s), rubro, tipo de producto, tamaño de producción.
Información sobre precios de productos forestales	Precios reales, precios nominales, precios de entrada, precios de salida, precio al mayorista, precios al productor de los productos o servicios forestales que puede dar de alta el usuario
Información sobre insumos primarios	Número de trabajadores por categoría existente, tipo de materia prima, cantidad

	de materia prima, jornada laboral por empresa y tenencia de la tierra.
Información sobre el producto manufacturado:	Dimensiones del producto procesado, calidades de producto, productos manejados en almacén.
Información sobre el proceso de manufactura	Tipo de maquinaria, capacidad utilizada e instalada, coeficiente de transformación, tipo de mantenimiento.
Información sobre el término del proceso	Tipo y cantidades de producto terminado, cantidad de residuos y cantidad de subproductos.
Costos del proceso productivo forestal de un determinado producto	Es el conjunto de datos ordenados y separados por proceso productivo (costos de: manejo forestal, abastecimiento forestal, transformación y comercialización)

2. Creación de tablas

Una vez que el usuario se relaciona con las entidades y atributos que constituyen el sistema de información de precios de productos forestales, la creación de tablas es parte inicial de los procesos de manejo de datos, ya que en éstas el usuario vierte cualquier tipo de datos, que en este caso, serán los correspondientes a los registrados en procesos productivos a lo largo de una cadena productiva forestal o de cualquier índole.

En general, para crear una tabla, se tiene que seguir los pasos arriba marcados. Sin embargo, se puede iniciar a capturar información después del paso 3 en algunas tablas (Figura 2), además de que otra manera de crear una tabla es la importación de tablas prediseñadas en otros formatos.

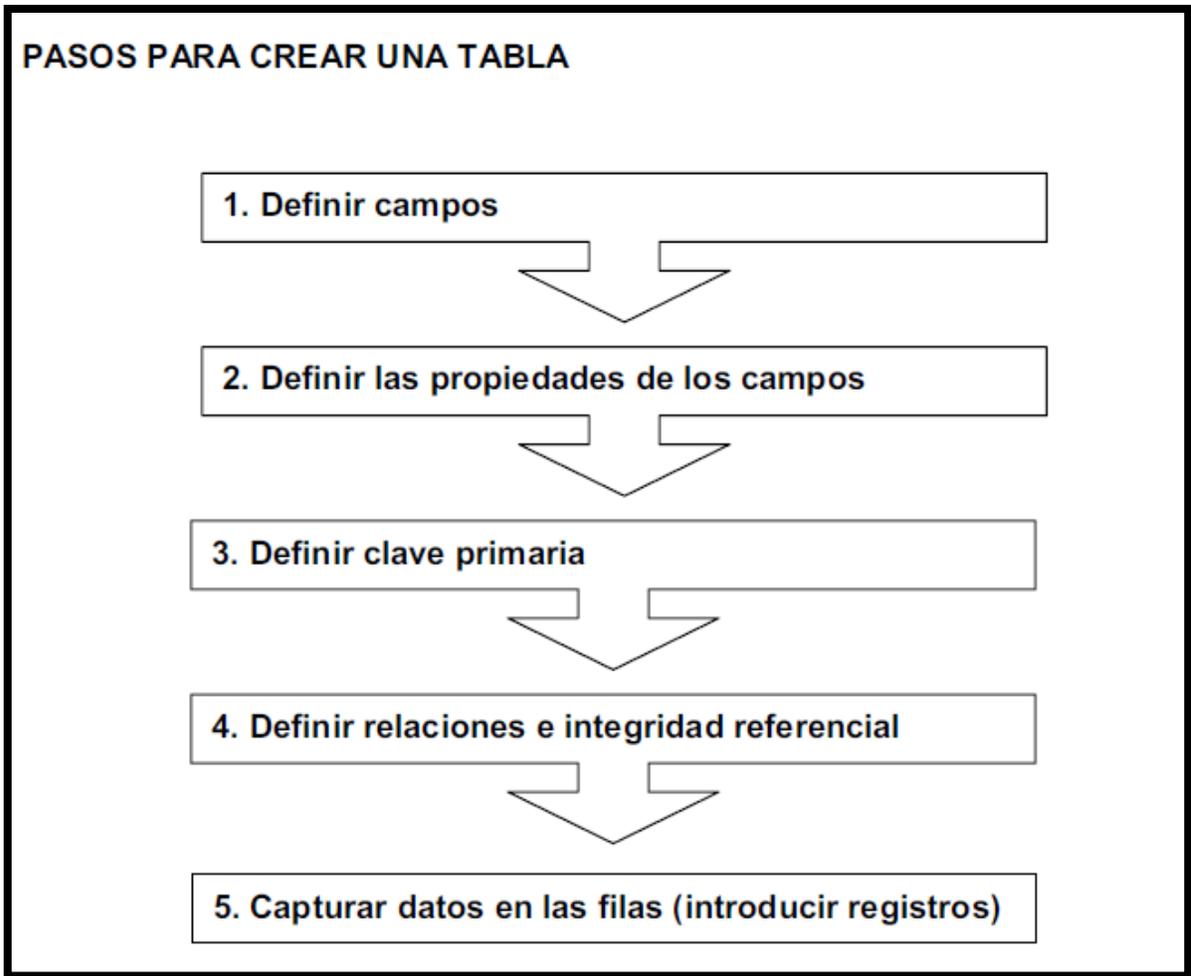


Figura 2. Proceso para la Alta de tablas y sus respectivos campos.

Una tabla es un objeto para manejar datos con un contenido específico en una tabla de dos dimensiones (2D), la cual es desplegada en columnas y filas. La columna (campo) es una colección de datos con la misma categoría y con el mismo tipo de datos. La fila (registro) es una colección de datos de cada columna. Cada tabla puede estar relacionada a otras por campos clave, generalmente numéricos. En la Figura 3 se muestra la tabla ALTA DE PRECIOS relacionada con el campo CLAVE FECHA e Id_producto.

De esta manera, cada registro es una fila y al ordenar un campo ascendente o descendientemente, los registros se ordenarán de acuerdo al campo seleccionado pero no perderán la relación que tienen con los datos de las demás columnas.

Para este sistema desarrollado se proponen 12 tablas en las cuales se dan de alta los campos correspondientes a cada una de éstas. Para aquellos usuarios que desee dar de alta campos nuevos en las diferentes tablas propuestas sólo basta con ingresar a un nuevo espacio en blanco y nombrar a la fila de acuerdo a la campo a trabajar, asignándole que tipo de campo será en la columna “Tipo de datos”.

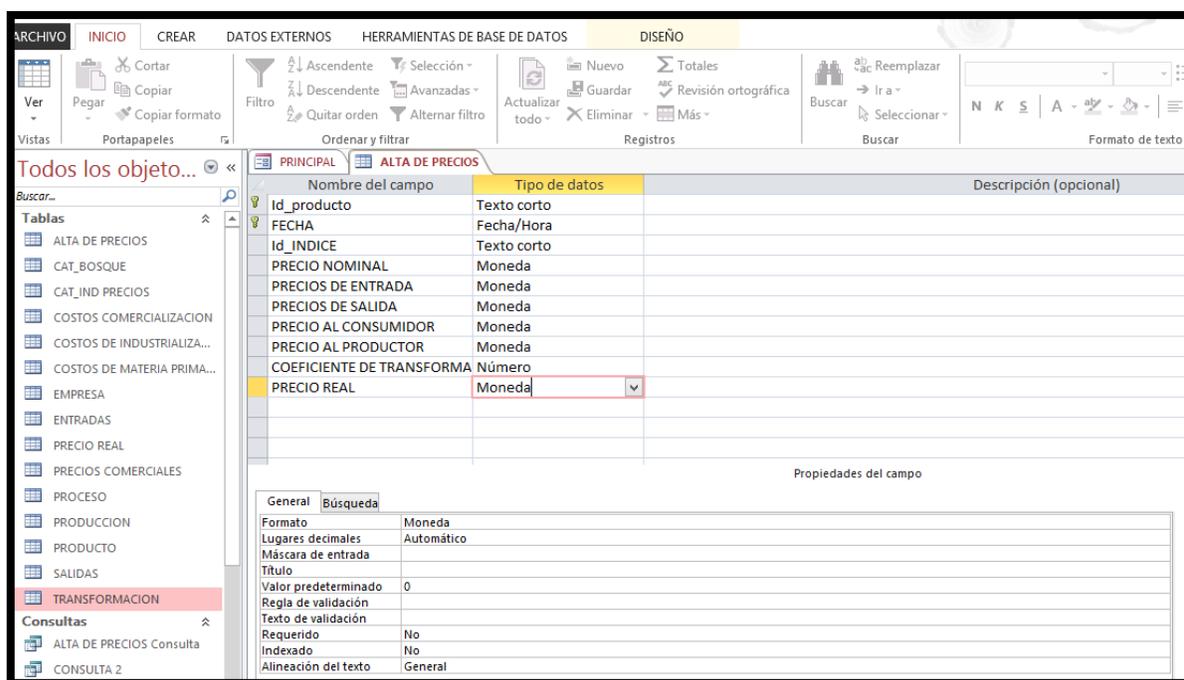


Figura 3. Tabla “Alta de Precios” con sus respectivos campos.

En general, para crear una tabla, se tiene que seguir los pasos arriba marcados. Sin embargo, puedes iniciar a capturar información después del paso 3 en algunas tablas, además de que otra manera de crear una tabla es la importación de tablas prediseñadas en otros formatos.

La clave principal es un campo el cual es definido como tal para identificar con datos únicos a cada registro de una tabla. Una vez que la clave principal es definida, la combinación o relación de múltiples tablas llega a ser posible; es decir, si no se tiene definida una clave principal en cada una de las tablas, éstas no podrán relacionarse entre sí. En estas relaciones, la clave principal sirve para indicar claramente qué registro de una tabla está relacionado con otro registro correspondiente de otra tabla.

Las tablas empleadas en este sistema son mencionadas en el Cuadro 2. Estas tablas están catalogadas y relacionadas de acuerdo a su orden de importancia y las relaciones con los atributos de cada entidad que se maneja.

Cuadro 2. Principales tablas dadas de alta para el sistema de información de precios de Chignahuapan, Puebla.

Tabla principal	Catálogo de datos	Tablas relacionales
Proceso	Catálogo de índice de precios	Empresa
	Catálogo de costos de manejo y abastecimiento	Producción
	Catálogo de costos transformación	Producto
	Catálogo de costos de comercialización	Alta de precios
		Entradas
		Transformación
		Salidas

* Tabla proceso: La denominación de esta tabla (proceso) se debe a la abstracción que engloba un proceso de producción en común con las actividades complementarias que lo rodean. La tabla principal está ligada a la mayoría de la información, ya que alimenta de datos a las demás tablas para evitar repetición de los mismos; además permite el flujo de datos de manera óptima.

* Catálogos de datos: El catálogo de índice de precios posee un identificador que lo relaciona con la tabla relacional alta de precios y que alimenta directamente de información los índices de precios dados de alta para la deflactación de los precios nominales a precios reales tomando un índice de precios al consumidor que puede ser cambiante a través del tiempo. Los catálogos referentes a los diferentes costos, de un determinado eslabón de una cadena de producción, alimentan con información veraz, clara, suficiente y necesaria para la determinación de los costos promedio y el punto de equilibrio financiero de una determinada actividad, utilizando los costos fijos y costos variables determinados

previamente dentro de una consulta diseñada específicamente, además del registro de los ingresos esperados por el usuario previamente registrados en el sistema.

* Tablas relacionales: Son entidades que permiten establecer las relaciones entre las entidades de la base de datos, en conjunto para obtener información específica; y contiene las tablas relacionales de empresa (datos generales de la empresa), producción (engloba cada variable en un determinado proceso productivo), producto (campos que caracterizan las cualidades de los productos forestales a manejar), alta de precios (precios nominales y reales de los diferentes productos forestales en un eslabón de la cadena productiva determinado), entradas (insumos utilizados por los diferentes eslabones productivos), transformación (procesos e insumos transformados en una cadena productiva forestal) y salidas (características de los productos terminados en el eslabón final de la cadena productiva).

3. Relaciones e integridad referencial

Las relaciones son hechas para crear conexiones entre tablas. Una relación no es más que una indicación que se le hace a Access® cuyos campos contienen los datos claves para que dos tablas puedan relacionarse; es decir, una relación trabaja por el empalme de datos iguales de campos clave en diferentes tablas. La integridad referencial es un sistema de reglas que utiliza Microsoft Access ® para garantizar que las relaciones entre los registros de tablas relacionadas sean válidas y que no se eliminen ni modifiquen accidentalmente datos relacionados. Puede establecerse la integridad referencial cuando se cumplen todas las condiciones que se refieren a que el campo coincidente de la tabla principal es una clave principal o tiene un índice único. Los campos relacionados contienen el mismo tipo de datos.

Cuando se utiliza la integridad referencial, se aplican las reglas siguientes:

- No puede introducir un valor en el campo de clave externa de la tabla relacionada que no exista en la clave principal de la tabla principal.

- No puede eliminar un registro de una tabla principal si existen registros coincidentes en una tabla relacionada.
- No puede cambiar un valor de clave principal en la tabla principal si ese registro tiene registros relacionados.

En la Figura 4 se muestra un detalle de las relaciones realizadas para cada una de las tablas representadas en entidades presentes en la cadena productiva forestal de Chignahuapan, Puebla.

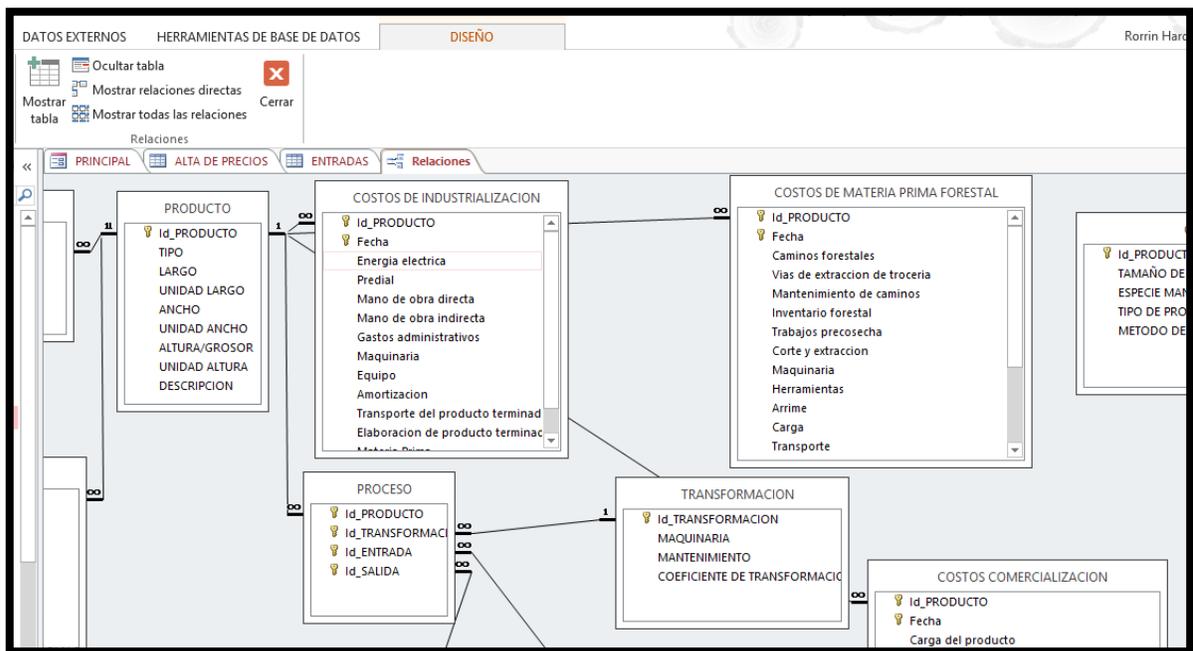


Figura 4. Relaciones de carácter integro-referenciales a lo largo de las tablas propuestas

4. Captura de información

Una vez que se establecieron las entidades y atributos en el diagrama relacional, se puede proceder a la captura de datos que se desee analizar de un determinado eslabón productivo. Para el caso propuesto, se vierten los datos en cada una de las tablas mencionadas. En la Figura 5 se muestra el llenado de la tabla “Alta de Precios” con sus respectivos campos requeridos para su almacenamiento y posterior procesamiento a través de una consulta.

Id_producto	FECHA	Id_INDICE	PRECIO NOMINA	PRECIOS DE ENTRADA	PRECIOS DE SALIDA	PRECIO AL CONSUMI	PRECIO AL PRODUCTO
1	31/08/2015	IP4	20	\$4,325.00	\$9,656.00	\$13,521.00	
1	08/09/2015	IP2	\$1,567.00	\$6,543.00	\$12,567.00	\$15,668.00	
2	08/09/2015	IP1	\$243.00	\$7,898.00	\$9,876.00	\$12,456.00	
3	09/09/2015	IP4	\$20.00	\$2,343.00	\$8,765.00	\$12,341.00	
4	11/09/2015	IP2	\$1,234.00	\$9,876.00	\$14,564.00	\$15,678.00	
2	17/09/2015	IP4	\$367.00	\$4,543.00	\$10,098.00	\$12,345.00	
3	17/09/2015	IP4	\$734.00	\$7,854.00	\$12,678.00	\$16,544.00	
5	17/09/2015	IP2	\$250.00	\$4,532.00	\$7,892.00	\$8,765.00	
6	23/09/2015	IP1	\$287.00	\$6,549.00	\$12,345.00	\$13,434.00	
8	24/09/2015	IP2	\$18.00	\$4,432.00	\$8,789.00	\$10,876.00	
*			\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	

Figura 5. Llenado de tabla con los respectivos datos solicitados por los campos dados de alta

5. Realización de consultas

Una consulta es definida como el requerimiento específico de información dirigido a los datos almacenados en las diferentes tablas de una base de datos. Las consultas sirven para analizar, ver o recuperar información específica de todas las tablas. Las tablas y campos que se utilizan para una consulta pueden ser elegidos visualmente en un ambiente amigable, ya que a pesar de que estas consultas son elaboradas en lenguaje SQL (Structured Query Language), Access ofrece la posibilidad de hacerlo de una manera sencilla, pero en la que sin embargo, se debe tener mucho cuidado con las tablas y campos que se necesitan para obtener realmente la información que se solicita. Después de definir y ejecutar la consulta, los resultados serán desplegados en un formato de hoja de datos.

Para procesar de manera expedita la información financiera y técnica referente al manejo forestal aplicado a un bosque o a una plantación, desde la obtención de los productos

maderables hasta la comercialización del producto terminado después de ser transformado en un artículo de valor, se predefinieron y generaron ciertas consultas, las cuales se denominan:

1) Consulta márgenes totales de comercialización: Esta consulta calcula de manera aritmética los márgenes totales de comercialización tomando como referencia los precios de productos iniciales y finales de la cadena de producción forestal; es decir, el producto del precio real al consumidor menos el precio al productor por eslabón. Dicha consulta fue predefinida al contar con la información suficiente y veraz en un proceso determinado, además por la importancia económica que engloba el obtener un indicador comercial que comprende un determinado proceso productivo.

2) Consulta de los márgenes relativos (MR) de comercialización: Esta consulta realiza la operación aritmética mencionada en la anterior consulta, pero en este caso entre procesos llevados a cabo en la misma cadena productiva, esto es:

$$\text{MR} = ((\text{Precio al consumidor} - \text{precio del productor}) / \text{precio al consumidor}) \times 100, \text{ para ser expresado en términos de porcentaje.}$$

Esta consulta predefinida auxilia al usuario para la determinación del porcentaje de participación comercial que tiene cada uno de los eslabones productivos del sistema comercial en el cual participa de manera directa.

3) Consulta sumatoria de costos por proceso: Esta consulta refleja la sumatoria total de los diferentes costos tomados en cuenta para realizar un determinado proceso a lo largo de la cadena productiva forestal. Suma los costos dentro de cada catálogo dado de alta (Figura 6).

4) Consulta serie histórica de precios al productor y/o consumidor: Esta consulta enlista los precios al consumidor y/o productor de un determinado producto en un lapso de tiempo (año, mes, semana o día) definido por el usuario.

5) Consulta punto de equilibrio: Volumen de producción en que se iguala la suma de los costos variables y los costos fijos con los ingresos totales. Es decir:

$$\text{Punto de equilibrio (\%)} = (\text{Total de costos fijos} / \text{Ingresos totales} - \text{Total de costos variables}) \times 100.$$

La fórmula utilizada en este caso se debe a la información de costos que se maneja en este sistema, además por ser útil y fácil de enlazar con tablas para su estimación.

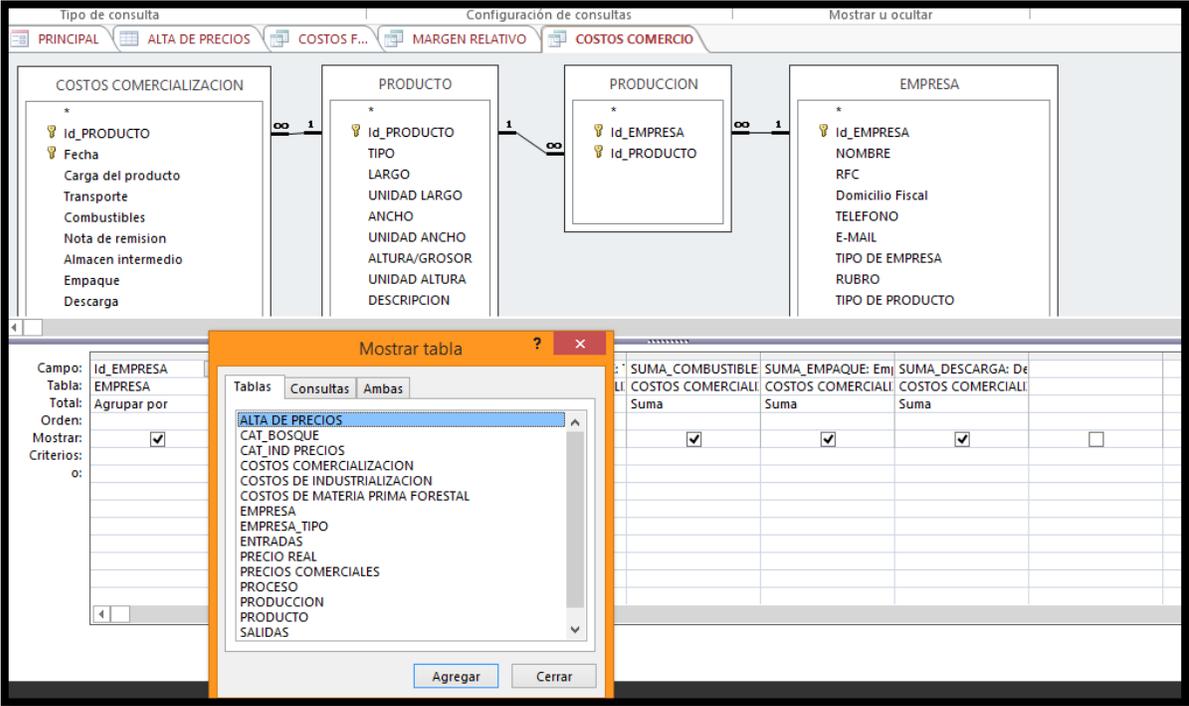


Figura 6. Consulta “Costos de comercio” y las tablas involucradas a través de relaciones de carácter integro.

Cada una de las tablas utilizadas en la parte de arriba son mostradas pulsando el icono “mostrar tabla”, el cual despliega el listado de las tablas que se han dado de alta en el sistema de información. Una vez desplegadas sólo resta dar doble clic y así poder trabajar con ellas de acuerdo a las llaves principales dadas de alta en cada una de éstas.

Las consultas expuestas anteriormente son la base con la que esta versión del sistema de información de precios comenzará a trabajar para brindar seguimiento y determinación de variables contables y comerciales de un determinado eslabón productivo. El usuario tendrá la oportunidad de dar de alta sus propias consultas con la información que él maneje.

6. Utilización de formularios

Un formulario es un objeto que sirve para desplegar la base de datos en un formato amigable, a través de botones y textos de ayuda. El formulario sirve para navegar en la base de datos, sus tablas, sus consultas y sus informes de una manera fácil. El uso de formularios en una base de datos ayuda a los usuarios no familiarizados con Access a consultar la base de datos fácilmente.

Un formulario es un objeto para capturar, editar y desplegar datos en una única presentación. Al usar los formularios, es posible desplegar los datos de una tabla o los resultados de una consulta y adicionar nuevos registros o editar los registros existentes. Además, un formulario puede ser creado basado en otros formularios o informes y no precisamente en tablas o consultas.

En la Figura 7 se muestra la pantalla principal del sistema de información de precios para productos forestales, la cual se diseñó como pantalla de bienvenida a los usuarios para que estos den de alta sus datos con mayor facilidad.

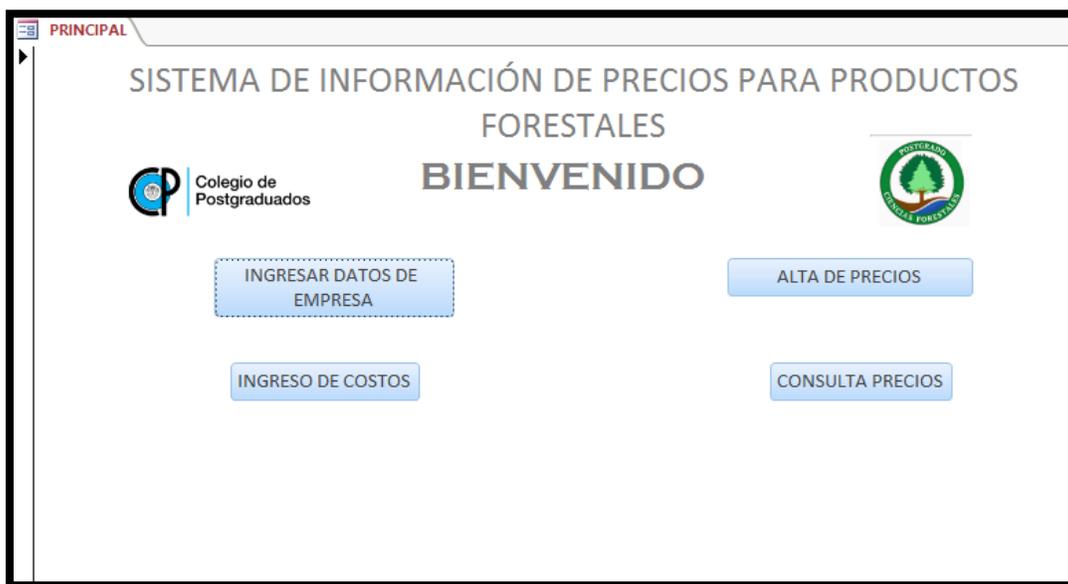


Figura 7. Pantalla de bienvenida del sistema de información de precios de productos forestales.

En la opción “Ingresar datos de la empresa” se solicitan datos generales de la misma, y el tipo de producto generado por la empresa (Figura 8).

EMPRESA	
Id_EMPRESA	<input type="text"/>
NOMBRE	TARIMAS S.A
RFC	SDDA122323-434
Domicilio Fiscal	BELISARIO DOMIGUEZ NO.2
TELEFONO	23455667
E-MAIL	tarimas@gmail.com
TIPO DE EMPRESA	TARIMERA
RUBRO	FORESTAL-PRODUCTOS
TIPO DE PRODUCTO	TARIMAS Y CAJAS DE EMPAQUE

Registro: 1 de 10 Sin filtro Buscar

Figura 8. Formulario de ayuda para la captura de datos básicos de una empresa

La barra de navegación, ubicada en la parte inferior, al igual que en el resto de las opciones, permite efectuar el A(ltas), B(ajas), y C(ambios) del sistema. El botón , permite ingresar nueva información. Asimismo, es posible ir a la navegación entre los distintos registros de cada entidad o tabla (: primer registro, : siguiente registro, : registro anterior, : último registro). Para la opción Alta de precios (Figura 9), el usuario debe ingresar de forma tabular (o de hoja de cálculo) los precios de: entrada, salida, al consumidor, al productor, precio real así como el coeficiente.

Anexo 3. Encuestas realizadas a los productores primarios forestales e industriales de madera en Chignahuapan, Puebla.

El estudiante de Maestría, Rodrigo Huerta A. del Postgrado en Ciencias Forestales del Colegio de Postgraduados, realiza un estudio sobre comercialización de productos forestales para el desarrollo de un sistema de información de precios y empresas forestales en el municipio de Chignahuapan, Puebla. El estudio permitirá desarrollar y proponer estrategias aplicadas al mejoramiento del sistema comercial de productos forestales y útil para la toma de decisiones que beneficien la integración, desarrollo y distribución de los principales productos forestales en dicho municipio. Los datos que se manejen en la presente encuesta serán confidenciales y la información obtenida será únicamente para los fines señalados. Gracias.

1. CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTOR FORESTAL

NO. DE ENCUESTA: _____

Fecha de realización: _____

1. DATOS GENERALES

1.1 Domicilio/domicilio fiscal:

1.2 Razón social:

1.3 Responsable técnico del aprovechamiento forestal:

2. CLASIFICACIÓN Y TIPO DE APROVECHAMIENTO

2.1 Tipo de propiedad: Privada () Ejidal ()

2.2 Volumen autorizado del programa: _____ Volumen cosechado anualmente: _____

2.3 Número de anualidad y volumen autorizado por distribución de productos actual:

Primarios: _____ Cortas dimensiones: _____ Largas dimensiones: _____

Secundarios: _____

Terciarios y desperdicios: _____

2.4 Indique las especies forestales maderables autorizadas para su aprovechamiento:

Especie forestal (nombre común)	Volumen (m ³ y %)

3. PROCESAMIENTO DE LA TROCERÍA

MARQUEO

3.1 Indique el número de personas requeridas para el marqueo y costo de este:
_____ costo: _____/m³

DERRIBO, CORTE Y ARRIME

3.2 Indique el costo, el número de personas requeridas y tiempo de trabajo requerido para la elaboración de las siguientes actividades:

Actividad	Costo (\$)	Número de trabajadores	Tiempo requerido (hrs)
Derribo			
Troceo			
Arrime			
TOTAL			

4. MANO DE OBRA

4.1 Indique el número y el salario promedio de los trabajadores

Puesto de trabajo	Numero	Salario semanal o mensual
Coordinador		
Administrador		
Jefe de monte		
Corteños		
Técnico forestal		
Otro (especifique)		

5. COMERCIALIZACIÓN

VENTA

5.1 Indique a quien vende y como vende su producto así como la práctica para su venta

AGENTES	VOLUMEN VENDIDO	LUGAR DE VENTA	DIRECCIÓN O DESTINO	PRACTICA DE VENTA*
Acopiador de madera en rollo				
Industria de transformación primaria				
Industria de transformación secundaria				
Importadores				
Otro (especifique)				

**Elegir una de las siguientes opciones:
1) venta directa 2) comisión*

5.2 Indicar especie, dimensiones, volumen y centro de compra de la madera en rollo:

Especie	Nombre común	Dimensiones comerciales	Volumen m ³ r	Centro de compra (distancia promedio)	% vendido
TOTAL					

5.3 Indique el volumen de madera en rollo de primarios y secundarios de cortas y largas dimensiones vendida mensualmente en los últimos 3 años

TROCERIA LARGAS DIMENSIONES			
Mes	2015	2014	2013
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

TROCERIA CORTAS DIMENSIONES			
Mes	2015	2014	2013
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

5.4 Indique el precio de venta de la madera en rollo (\$/m³r)

AÑO	2013		2014		2015	
Producto	Volumen m ³	Precio (\$/m ³ r)	Volumen m ³	Precio (\$/m ³ r)	Volumen m ³	Precio (\$/m ³ r)
Madera en rollo largas dimensiones						
Madera en rollo cortas dimensiones						

5.5 Indique el lugar de entrega del producto vendido:

Patio de almacenamiento de un acopiador () Instalaciones del comprador () Ambas ()

5.6 Indique el punto de venta, lugar de destino, costo del transporte, carga y descarga de la madera en rollo

Punto de venta	Lugar de destino (distancia promedio)	Unidad y cantidad transportada	Costo de transporte	Costo de carga y descarga

5.7 Indique en el cuadro siguiente los costos de producción y comercialización promedio existentes dentro del proceso de comercialización de la madera en rollo.

Concepto	Número de unidades utilizadas	Valor unitario/s emana (\$)	Valor unitario/mes(\$)	Valor unitario/año (\$)	Valor Total (\$)	Amortizacion
Programa de						

manejo forestal						
Maquinaria						
Equipo						
Gasolina y aceites						
Gastos administrativos						
Personal Administrativo						
Mano de obra directa en el derribo y corte						
Mano de obra indirecta en el derribo y corte						
Transporte de materia prima						
Mano de obra directa p/transporte						

5.8 Indique en el cuadro siguiente los costos de las actividades básicas y complementarias en el manejo, aprovechamiento y abastecimiento que se contemplan dentro del área de aprovechamiento.

Grupo de costos	Número de unidades utilizadas	Costo unitario	Unidad	Total	Amortización
INFRAESTRUCTURA					
Caminos forestales					
Vías de extracción de trocería					
Mantenimiento de caminos					
Otros (linderos, edificios, etc.)					
APROVECHAMIENTO					
Renta de la tierra anual					
Inventario forestal					
Trabajos pre-cosecha					
Corte y extracción					
Maquinaria					
Herramientas					
META DEL PROYECTO					
Superficie a plantar requerida para lograr ese volumen					
Plántulas necesarias para forestar o reforestar esa superficie anual					
Días (jornales) trabajados por semana					
Días (jornales) trabajados en el periodo de plantación					
ABASTECIMIENTO					
Arrime					
Carga					
Transporte					
Descarga					

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS EN LA PLANTACION					
Costo/hectárea de preparación del terreno					
Labores silvícolas					
Número de peones plantadores y fertilizadores por periodo					
Plantas fertilizadas/kg de fertilizante					
Costo/kg de fertilizante					
Cantidad de fertilizante					
Labores de conservación de terreno forestal					
Recolección de semillas					
Reforestación					
Costo/kg de fertilizante					
Cercado del área de plantación					
Plántulas por viaje/vehículo (camión, camioneta o traila)					
Número de viajes necesarios en el periodo de plantación					
Vehículos necesarios para el proyecto/año					
Personas/vehículo (transporte) y que apoya acarreado la plántula del vehículo al sitio de plantación (acarreo)					

2.3 Turnos por día: _____

2.4 Producción de pies tabla / turno: _____pt

2.5 Capacidad de almacenamiento: _____ m³r

2.6 Coeficiente de transformación de madera en rollo a madera aserrada: _____%

2.7 Coeficiente de transformación de madera aserrada a producto terminado (tarima o producto secundario):
_____%

2.8 Indique el valor en cantidad y precio de los siguientes conceptos

Concepto	Número de unidades empleadas	Valor unitario/mes (\$)	Valor Total (\$)	Amortización
Capacidad instalada				
Maquinaria				
Equipo				
Gastos administrativos				
Mano de obra directa en el proceso de transformación				
Mano de obra indirecta transformación				
Almacenamiento de producto terminado				

3. COMERCIALIZACIÓN

VENTA

3.1 Indique quién y cómo vende el producto terminado derivado del proceso de transformación.

Agentes	Tipo de producto	Cantidad vendida	Dirección o destino	Practica de venta*
Acopiador de madera aserrada				
Madererías				
Fábrica de tarimas				
Fábrica de muebles				
Importadores				
Otro (especifique)				

*Elegir una de las siguientes opciones:

1) venta directa

2) comisión

3.2 Indique el volumen de madera aserrada y producto terminado vendidos mensualmente en los últimos 3 años en pies tabla

MADERA ASERRADA (TABLAS-TABLONES COMERCIALES)			
Mes	2015	2014	2013
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

MADERA ASERRADA (POLINES-CUARTONES COMERCIALES)			
Mes	2015	2014	2013
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

TARIMAS DE MADERA (MODELO STANDARD MÁS PRODUCIDO)			
Mes	2015	2014	2013
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

TARIMAS DE MADERA (OTROS MODELOS PRODUCIDOS)			
Mes	2015	2014	2013
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

3.3 Indique el precio de venta de la madera aserrada (\$/pt) o unidad de producto terminado (tarima o productos secundarios)

AÑO	2015		2014		2013	
	Producto	(\$/pt)	No. de unidades vendidas	(\$/pt)	No. de unidades vendidas	(\$/pt)
	Madera aserrada en verde y clasificada					
	Madera aserrada en verde y millrun					
	Madera					

aserrada secada aire libre y millrun						
Madera aserrada secada en estufa y clasificada						
Tarima (modelo comercial más vendido)						
Producto secundario (producto más vendido)						

3.4 Indique el lugar de entrega del producto vendido:

Aserradero () Instalaciones del comprador ()

3.5 Indique el punto de venta, lugar de destino, cantidades, costo del transporte, carga y descarga del producto terminado

Tipo de producto	Lugar de venta	Lugar de destino (distancia promedio)	Cantidad	Costo de transporte	Costo de carga y descarga

4. COMPRA DE MATERIA PRIMA

4.1 Indique la especie de madera en rollo y dimensiones adquiridas para su transformación:

Especie	Nombre común	Dimensiones comerciales	Volumen m ³ r	Centro de compra (distancia promedio)	% comprado

TOTAL					

4.2 Indique con quién compra la madera en rollo:

Agente	Centro de origen de compra	Volumen comprado	Precio de compra
Productor privado			
Productor (ejido)			
Acopiador de madera en rollo			
Intermediario			
Otro (especifique)			
TOTAL			

4.3 Indique la cantidad y precio de la madera en rollo en m³r comprada mensualmente en los últimos 3 años

MADERA EN ROLLO DE LARGAS DIMENSIONES						
Mes	2015		2014		2013	
	Cantidad m ³	Precio (m ³ r)	Cantidad m ³	Precio (m ³ r)	Cantidad m ³	Precio (m ³ r)
Enero						
Febrero						
Marzo						
Abril						
Mayo						
Junio						
Julio						
Agosto						
Septiembre						
Octubre						
Noviembre						
Diciembre						

MADERA EN ROLLO DE CORTAS DIMENSIONES,						
Mes	2015		2014		2013	
	Cantidad m ³	Precio (m ³ r)	Cantidad m ³	Precio (m ³ r)	Cantidad m ³	Precio (m ³ r)
Enero						
Febrero						
Marzo						
Abril						
Mayo						
Junio						
Julio						
Agosto						
Septiembre						
Octubre						
Noviembre						
Diciembre						

5. MANO DE OBRA

5.1 Número de días laborables a la semana: _____

5.2 Indique en cada puesto de trabajo el número y salario promedio de cada puesto de trabajo:

Puesto de trabajo	Número	Salario (quincenal o mensual)
Volteadores y gancheros		
Marcador		
Aserrador		
Afilador		
Desorillador		
Cabeceador		
Clasificador		
Cargadores		
Administradores		
Técnico forestal		
*INDUSTRIA DE TARIMAS		
Ensamblador de tarimas		
Cargador		
Operador de equipo térmico		
Almacenista		

6. COSTOS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

COSTOS DE PRODUCCION PARA EL ASERRÍO Y MANUFACTURA DE PRODUCTO TERMINADO						
Concepto	Número de empleados ó unidades utilizadas	Valor unitario/semana (\$)	Valor unitario/mes (\$)	Valor unitario/año (\$)	Valor Total (\$)	Amortización
Energía eléctrica						
Predial						
Mano de obra directa en el aserrío (no. empleados)						
Mano de obra indirecta en el aserrío (no. empleados)						
Maniobra de materia prima (no. empleados)						
Gastos administrativos						
Maquinaria (no. máquinas)						
Equipo (no. equipos)						
Almacenamiento de producto terminado (madera aserrada producida)						

Mano de obra directa en la manufactura del producto terminado (no. empleados)						
Mano de obra indirecta en la manufactura del producto terminado (no. empleados)						
Transporte y maniobra de producto terminado (no. de empleados)						
Elaboración de producto terminado de segunda transformación (tarima)						
Maniobra de producto terminado de segunda transformación (tarima)						
Transporte del producto terminado						
TOTAL						