



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS SOCIALES Y  
TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

PROCESO DE INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE ASERRÍO DE SAN  
PEDRO EL ALTO, OAXACA

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL**



Presenta:

**SERGIO ALONSO SALAS TORRES**

Bajo la supervisión de:

**APROBADA**

MARIA ISABEL PALACIOS RANGEL, DOCTORA



Chapingo, Estado de México, 10 de octubre de 2023

**“PROCESO DE INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE ASERRÍO DE SAN  
PEDRO EL ALTO, OAXACA”**

Tesis realizada por **Sergio Alonso Salas Torres**, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL**

Director:



---

Dra. María Isabel Palacios Rangel

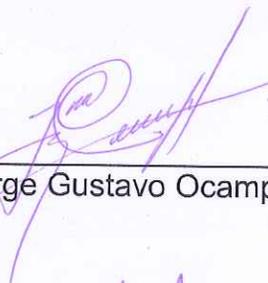
Asesor:



---

Dra. Leticia Myriam Sagarnaga Villegas

Asesor:



---

Dr. Jorge Gustavo Ocampo Ledesma

Asesor:



---

Dr. Fernando Cervantes Escoto

## CONTENIDO

ABREVIATURAS USADAS .....	V
DEDICATORIAS .....	VI
AGRADECIMIENTOS.....	VII
DATOS BIOGRÁFICOS.....	VIII
RESUMEN GENERAL.....	V
ABSTRACT.....	VI
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL .....	1
1.1.    Antecedentes de la investigación .....	1
1.2.    Planteamiento del problema .....	3
1.2.1.    Preguntas de investigación .....	4
1.2.2.    Objetivos de investigación .....	5
1.2.3.    Hipótesis de investigación .....	5
1.3.    Justificación .....	6
1.4.    Estructura de la tesis .....	7
Literatura citada.....	9
CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	11
2.1.    Marco teórico y conceptual.....	11
2.1.1.    Teoría de la innovación .....	11
2.1.2.    Innovación social .....	13
2.1.3.    Teoría de redes sociales .....	13
2.1.4.    Redes de valor .....	15
2.1.5.    Teoría de las capacidades dinámicas .....	16

2.1.6. Teoría del capital social.....	17
2.2. Marco de referencia.....	19
Literatura citada.....	22
CAPÍTULO 3. EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN SOCIAL DE SAN PEDRO EL ALTO .....	27
Literatura citada.....	33
CAPÍTULO 4. CAPITAL SOCIAL E INNOVACIÓN: EL CASO DE SAN PEDRO EL ALTO EN OAXACA .....	34
Resumen.....	34
Abstract .....	35
4.1. Introducción.....	36
4.2. Materiales y métodos.....	38
4.2.1. Origen de información documental.....	38
4.2.2. Origen de la información de campo.....	38
4.2.3. Procesamiento de la información .....	39
4.3. Resultados.....	41
4.3.1. Red de valor del sistema madera aserrada.....	41
4.3.2. Adopción de prácticas tecnológicas de aserrío .....	48
4.4. Discusión .....	49
4.4.1. Creación de una visión comunitaria en torno al bosque .....	50
4.4.2. Red de valor del sistema madera aserrada.....	51
4.5. Conclusiones.....	54
Literatura citada.....	55
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES GENERALES.....	59
ANEXOS.....	61

### **Lista de cuadros**

Cuadro 1. Niveles de vinculación entre actores .....	39
Cuadro 2. Prácticas tecnológicas analizadas como adoptadas (1) y no adoptadas (0) .....	40
Cuadro 3. Nivel de articulación de cada actor referido en la red de valor de Dimensionados Oro Verde.....	46

### **Lista de figuras**

Figura 1. Estado global de la tenencia forestal representado en porcentaje .....	1
Figura 2. Estructura general de la tesis .....	8
Figura 3. Estructura de la red de valor.....	16
Figura 4. Dimensiones conceptuales de la innovación social .....	28
Figura 5. Estructura organizativa de la comunidad de San Pedro El Alto.....	31
Figura 6. Red de valor de la industria de aserrío de San Pedro El Alto .....	42
Figura 7. Tipos de actores involucrados en la red de valor de la empresa .....	42
Figura 8. Grado de vinculación de los actores de la red de valor de la empresa .....	48
Figura 9. Nivel de adopción de prácticas tecnológicas por categoría .....	49
Figura 10. Estructura guía para la discusión.....	50

## **ABREVIATURAS USADAS**

AGC	Asamblea General Comunitaria
ARS	Análisis de Redes Sociales
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
EFC	Empresas Forestales Comunitarias
EFOSA	Empresa Forestal de Oaxaca S.A. de R.L.
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
FND	Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero
FSC	Forest Stewardship Council
IA	Innovación abierta
ICOFOSA	Integradora Comunal Forestal de Oaxaca S.A. de C.V.
INAI	Índice de Adopción de Innovaciones
InAP	Índice de Adopción de Prácticas Tecnológicas
R.L.	Responsabilidad Limitada
S. de P.R.	Sociedad de Producción Rural
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
UEEAFC	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal de San Pedro El Alto
VBR	Visión Basada en los Recursos

## **DEDICATORIAS**

**A mis padres** J. Sergio Salas M. y M. del Carmen Torres C., por su apoyo incondicional y estar en todo momento a mi lado.

**A mis hermanas** Jessica del C., Brenda R. y Sarahí, por motivarme a mejorar en cada paso de mi vida.

**A mis amigos** porque con ustedes los problemas se vuelven más sencillos.

**A mis profesores** por su dedicación en la formación de profesionistas e investigadores; de mejores personas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi *alma mater*, la Universidad Autónoma Chapingo, y al Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), por brindarme la oportunidad de formarme como un profesionalista.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento otorgado durante el desarrollo del presente trabajo.

A la Dra. María Isabel Palacios Rangel por su constante dedicación y apoyo en el desarrollo de esta tesis; por orientarme en la investigación científica.

A la Dra. Myriam Sagarnaga Villegas, al Dr. Jorge Gustavo Ocampo Ledesma y al Dr. Fernando Cervantes Escoto por las sugerencias y opiniones que contribuyeron a mejorar esta investigación.

Al Ing. Raúl Hernández Cortés por el apoyo para establecer una relación cordial con el personal de la empresa forestal de San Pedro El Alto y ser una fuente clave de información para esta investigación.

.

## DATOS BIOGRÁFICOS



Sergio Alonso Salas Torres nació en el estado de Zacatecas el 6 de enero de 1996. En el año 2014 ingresó a la licenciatura en Ingeniería Forestal en la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, donde desarrolló la caracterización xilotecnológica y molecular de una población de *Pinus hartwegii* en Zoquiapan, México. Obtuvo el título de Ingeniero Forestal en el año 2018.

En 2019 y hasta 2021 se desempeñó como ejecutivo de negocios en ACCEDDE S.A. de C.V. SOFOM ENR brindando asesoramiento financiero a productores del sector agrícola y rural.

En 2021 inició el programa de Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial en el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial de la Universidad Autónoma Chapingo donde desarrolló su investigación de grado en torno a la industria forestal del aserrío en Empresas Forestales Comunitarias dentro de la línea de investigación Ciencia, Sociedad, Tecnología e Innovación en el Sector Rural. Sus aportes al conocimiento fueron presentados en el Tercer Foro de Intercambio de Experiencias entre Profesionales de la Agronomía de la Universidad Autónoma de Guerrero, en el XI Congreso Internacional y XXV Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas, y en el 28° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México.

## RESUMEN GENERAL

### PROCESO DE INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE ASERRÍO DE SAN PEDRO EL ALTO, OAXACA<sup>1</sup>

Las empresas forestales comunitarias (EFC) son organizaciones que persiguen fines sociales y ambientales, además de los económicos, por lo que sus procesos innovadores requieren de un análisis multidimensional para su adecuada gestión y administración. El objetivo de la investigación fue analizar el proceso de innovación de la empresa forestal de San Pedro El Alto, Oaxaca, con base en el enfoque de capital social, considerando los elementos organizacionales y culturales (internos) y relacionales (externos) que conforman esta empresa forestal dedicada al aserrío. Se desarrolló un estudio descriptivo que abarcó el proceso de empoderamiento y transformación social en torno al aprovechamiento del bosque de San Pedro, y se utilizó el modelo de redes de valor para identificar los vínculos desarrollados por la empresa con actores del entorno productivo. Los resultados obtenidos permitieron interpretar el nivel de adopción tecnológica. Se encontró que la transición de un sistema de subsistencia a uno empresarial basado en el bosque comunitario estuvo determinada por múltiples actores que contribuyeron al desarrollo de recursos y capacidades en su población, y dieron paso a la configuración de una EFC que brinda calidad de vida. El índice de adopción de prácticas tecnológicas (InAP) calculado en el proceso de aserrío fue de 74%, lo que muestra brechas con potencial de mejora a través de fuentes externas. Asimismo, el nivel de interrelación en su red de valor es colaborativo (42%) con baja densidad y fortaleza de vínculos con clientes (colaboración), competidores (conocimiento) e instituciones de enseñanza e investigación (no referido). Esto proporciona información para orientar alianzas que incidan en una propuesta de valor que satisfaga las necesidades del cliente, promueva economías de escala para reducir costos de producción y venta, y permita la incorporación de innovaciones para la mejora productiva.

**Palabras clave:** Capital social, empresas forestales comunitarias, red de valor, innovación abierta, madera.

---

<sup>1</sup>Tesis de Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial, Universidad Autónoma Chapingo  
Autor: Sergio Alonso Salas Torres  
Director de tesis: Dra. María Isabel Palacios Rangel

## ABSTRACT

### PROCESS OF INNOVATION IN THE SAN PEDRO EL ALTO, OAXACA'S SAW INDUSTRY

Community forestry enterprises (CFEs) are organizations that pursue social and environmental purposes, in addition to economic ones, therefore their innovative processes require a multidimensional analysis for proper management and administration. The objective of the research was to analyze the innovation process of the forestry company of San Pedro El Alto, Oaxaca, based on the social capital approach, considering the organizational and cultural (internal) and relational (external) elements that make up this forestry company committed to sawmilling. A descriptive study was developed that covered the process of empowerment and social transformation around the exploitation of the San Pedro Forest, about the value network model was used to identify the linkages developed by the company with actors in the productive environment. The results obtained made it possible to interpret the level of technological adoption. It was found that the transition from a subsistence to an entrepreneurial system based on the community forest was determined by multiple actors that contributed to the development of resources and capabilities in its population and laid the foundations to the configuration of a CFE that provides life quality. The rate of adoption of technological practices (InAP) calculated in the sawmilling process was 74%, which shows gaps with potential for improvement through external sources. Likewise, the level of interrelation in its value network is collaborative (42%) with low density and strength of bonds among clients (collaboration), competitors (knowledge) and teaching and research institutions (not referred). This provides information to guide alliances that influence a value proposal that satisfies the needs of the client, promotes economies of scale to reduce production and sales costs, and allows the incorporation of innovations for productive improvement.

**Keywords:** Social capital, community forestry enterprises, value network, open innovation, wood.

---

<sup>1</sup>Tesis de Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial, Universidad Autónoma Chapingo  
Autor: Sergio Alonso Salas Torres  
Director de tesis: Dra. María Isabel Palacios Rangel

# CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

## 1.1. Antecedentes de la investigación

La mayor parte de las zonas forestales del mundo son de propiedad pública, sin embargo, existe una tendencia creciente a poner los derechos de tenencia y propiedad de los bosques en manos de comunidades, individuos y empresas privadas (Jhaveri, 2021). Se estima que las comunidades poseen el 14% de las tierras con bosques a través de sistemas consuetudinarios (Figura 1) donde se reconoce formalmente la propiedad de pueblos indígenas y comunidades locales, o bien, se designa a éstos para su control (Rights and Resources Initiative, 2018).

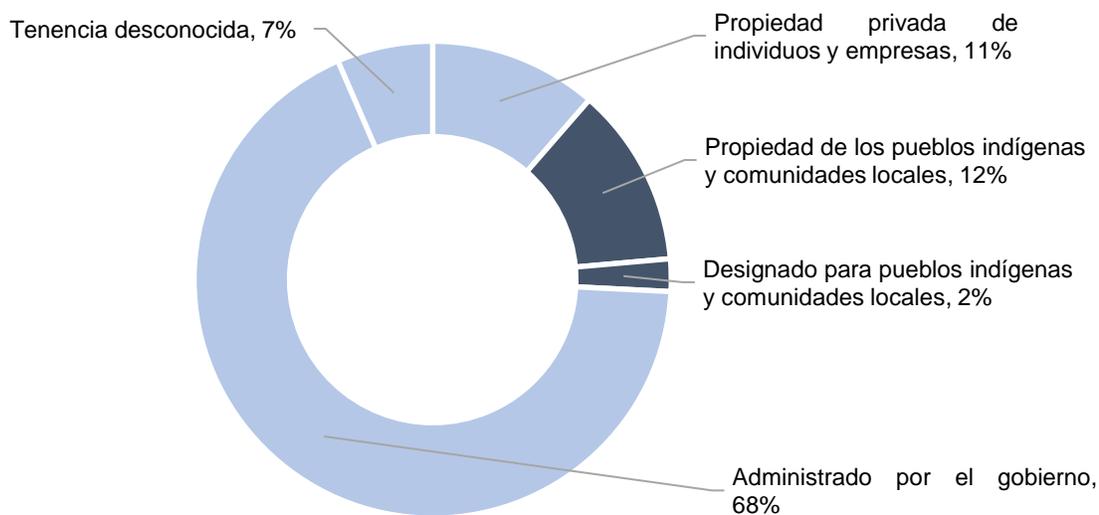


Figura 1. Estado global de la tenencia forestal representado en porcentaje

Fuente: Elaboración propia con datos de (Rights and Resources Initiative, 2018)

En gran parte los países en desarrollo los bosques son de propiedad pública y sujetos a concesiones a terceros, arreglo institucional que produce la mayor parte de la producción forestal.

En México, poco más de la mitad de las tierras se encuentra en régimen de propiedad social, y cerca del 60% de los terrenos con bosques y selvas están en manos de ejidos y comunidades (Madrid, Núñez, Quiroz, & Rodríguez, 2009) a los que el gobierno entregó para posesión y usufructo como resultado de la reforma agraria.

Sin embargo, a partir de la década de los años cincuenta y hasta principios de los ochenta, muchos de éstos fueron concesionados a empresas privadas, y luego paraestatales para su aprovechamiento a nivel industrial atendiendo a una política de sustitución de importaciones. Estas concesiones generaron escaso desarrollo regional, sobre explotación de los terrenos forestales y beneficios sociales limitados (Chapela, 1999; Merino Pérez, 2018).

A principios de 1980, las comunidades forestales de distintas regiones del país se organizaron y movilizaron para recuperar el control de los terrenos concesionados reconociendo su capacidad para autogestionar sus recursos. Después de años de trabajar para las empresas concesionarias, muchos pobladores recapacitaron en la rentabilidad de las actividades extractivas maderables. A mediados de los ochenta, en un contexto de conflicto y reapropiación de los bosques, surgieron las Empresas Forestales Comunitarias (EFC) en México (Bray & Merino Pérez, 2004).

Las EFC son entidades comunitarias involucradas en la gobernanza y manejo de los recursos forestales (Piabuo, Hoogstra-Klein, Ingram, & Foundjem-Tita, 2022). Por su organización, toma de decisiones colectiva y régimen de propiedad presentan particularidades (Rosas-Baños & Lara-Rodríguez, 2013) que las distinguen de las empresas convencionales, ya que persiguen objetivos distintos a la estricta rentabilidad como son: la búsqueda de empleo para los miembros de la comunidad, inversión social que redunde en la expansión de los bienes y servicios públicos de la comunidad, amenidades, mejora del legado biocultural y la preservación de los bosques.

En ellas el principal capital es el humano y se promueve el desarrollo de políticas que reconozcan el valor multifuncional de los terrenos forestales y la importancia de sus pobladores como dueños de la tierra (Frey et al., 2019; Galicia et al., 2022) capaces de abordar las necesidades locales y preocupaciones ambientales, mientras se generan retornos para la inversión y se empodera a la comunidad procurando el beneficio colectivo (Shrestha et al., 2022).

De acuerdo con Garibay Orozco (2007) las comunidades involucradas en las actividades industriales del bosque a través de las EFC presentan las siguientes características distintivas: a) formas de vida influenciadas por la ascendencia cultural campesina que las antecede desde la época colonial, b) propiedad mancomunada del bosque al que aprovechan de manera indivisa, c) sistemas locales de autogobierno con cierto grado de autonomía frente a poderes externos y, d) la generación de un ideal comunal a partir del cual establecen los valores y prácticas sociales que rigen el comportamiento de los miembros.

## **1.2. Planteamiento del problema**

México se ha destacado históricamente por su liderazgo en el manejo forestal comunitario, en el que ejidos y comunidades se han organizado en empresas sociales para la gestión del bosque, organización de actividades de extracción, transformación maderable y venta de productos en mercados regionales (Barrera, Cuervo, Hernández Corral, & Rodríguez, 2010).

Este tipo de empresas establecen objetivos orientados a la creación de beneficios colectivos y ambientales, más allá de la maximización de ganancias (Engbring & Hajjar, 2021), particularidad que las coloca en desventaja frente a las empresas convencionales cuando incursionan en mercados cada vez más globalizados al tener que proveer de empleo, oportunidades, bienes y servicios públicos a los miembros de la comunidad, garantizar la sostenibilidad del capital natural y, además, mantener rentabilidad económica.

Adicionalmente, la industria maderable en México presenta factores que le restan eficiencia y competitividad como son: la débil infraestructura, descapitalización, dificultad de acceso a servicios financieros, desconexión y difícil acceso a los mercados, poca disponibilidad de asesoría especializada y limitadas capacidades gerenciales, por lo que se han propuesto líneas de acción orientadas a la vinculación con mercados, incremento de la productividad primaria, mejora de la cadena de abastecimiento, optimización de la industria y creación de condiciones para el desarrollo empresarial (Chapela & Merino, 2019).

En este contexto, se reconoce el papel de la innovación en las organizaciones como medio para la sostenibilidad, el crecimiento y el cumplimiento de las metas de las EFC, por lo que es fundamental abordar esta problemática desde enfoques que consideren las particularidades de estas empresas en los procesos innovadores que contribuyen a la competitividad.

La innovación en las organizaciones es un proceso social con tendencia a abordarse como un proceso abierto en la medida que se entiende la complejidad de los sistemas en que se desarrollan las industrias (Castañón Rodríguez, Baca Pumarejo, & Villanueva Hernández, 2023). De acuerdo con el modelo de Chesbrough (2003) las organizaciones buscan potenciar las capacidades y tecnologías disponibles con las de colaboradores externos para mantenerse competitivos.

Con base en lo anterior, se propone la teoría del capital social como marco para comprender, desde sus dimensiones estructural, relacional y cognitiva (Nahapiet & Ghoshal, 1998), las relaciones interorganizacionales y las estructuras internas que influyen en la incorporación de nuevas capacidades y recursos para las empresas comunitarias basadas en los bosques.

### **1.2.1. Preguntas de investigación**

¿De qué forma y con qué fortaleza se vincula la empresa de aserrío de San Pedro El Alto con los actores su entorno?

¿Cómo influye la vinculación interorganizacional en los procesos de innovación tecnológica de la empresa de aserrío de San Pedro El Alto?

¿Cómo influye la identidad comunitaria en los procesos de innovación tecnológica de la empresa de aserrío de San Pedro El Alto?

### **1.2.2. Objetivos de investigación**

#### **General**

Analizar el proceso de innovación de la empresa de aserrío de San Pedro El Alto en Oaxaca; considerando los elementos que configuran la identidad colectiva de la comunidad y las redes interorganizacionales de la empresa para interpretar la forma en que ambos influyen en el nivel de adopción de nuevas tecnologías y, así, proponer estrategias de mejora productiva y posicionamiento.

#### **Particulares**

Describir la trayectoria de la comunidad en las actividades forestales y los elementos culturales que contribuyen a formar una visión colectivista entre sus pobladores.

Identificar los vínculos de la empresa Dimensionados Oro Verde S. de P.R. de R.L. con los actores de su entorno productivo mediante el enfoque de red de valor y el grado de fortaleza con que se relacionan.

Analizar las implicaciones de la visión comunitaria y las relaciones interorganizacionales en el proceso de innovación tecnológica de la empresa Dimensionados Oro Verde S. de P.R. de R.L.

### **1.2.3. Hipótesis de investigación**

En la industria forestal comunitaria domina una percepción lineal del sistema productivo de madera aserrada que limita la articulación en red de sus actores para la co-innovación que genere valor.

La composición y fortaleza de las redes interorganizacionales se encuentran relacionadas con el incremento del nivel tecnológico de la industria forestal comunitaria.

Los elementos de identidad colectiva de la comunidad permean en las relaciones sociales e impactan en los intercambios que se dan a través de las redes interorganizacionales.

### **1.3. Justificación**

Oaxaca es, de acuerdo con Carlos Morett-Sánchez & Cosío-Ruiz (2017), el estado con mayor superficie bajo la propiedad de comunidades agrarias en México. Ocupa, también, el sexto lugar en superficie autorizada de aprovechamiento maderable y el segundo lugar en volumen autorizado (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2018), donde el manejo comunitario ha tenido impactos positivos en la conservación de áreas boscosas, mejoramiento de la calidad de vida de los pueblos marginados y favorecimiento de la gobernanza democrática de los bienes comunales (Merino, 2018).

En la entidad se han observado casos exitosos de comunidades forestales donde la integración de la cadena productiva maderable ha detonado avances y crecimiento económico de sus poblaciones reconocidos a nivel internacional; ejemplo de esto es San Pedro El Alto.

San Pedro es una comunidad forestal de origen zapoteca que ha conservado una fuerte identidad territorial debido a las particularidades del proceso de colonización española en la Sierra Sur del estado de Oaxaca, que limitaron la inmigración mestiza, criolla o negra y favorecieron la conformación de una entidad comunitaria derivada de las “repúblicas de indios” que se apropia del bosque en su totalidad indivisa (Garibay Orozco, 2005).

Durante la época de concesiones en el país, los comuneros de San Pedro adquirieron experiencia y conocimiento en materia forestal (de la cual se mantenían ajenos), manejo de personal, habilidades de negociación y financieras que, en 1984 les permitieron constituir su propia EFC bajo el nombre de Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal de San Pedro El Alto (UEEAFC), a través de la cuál han ejecutado exitosamente el manejo de sus bosques por alrededor de 35 años, organizando actividades de extracción, transformación y comercialización de productos maderables, y generado beneficios sociales y económicos para toda su población (Serrano, Valdez, et al., 2022).

Así mismo, la comunidad se ha comprometido al desarrollo de sus actividades silvícolas bajo criterios de responsabilidad económica, social y ambiental obteniendo la certificación Forest Stewardship Council (FSC) en manejo forestal desde 2001.

Por lo anterior, se propone desarrollar un proceso de investigación de San Pedro El Alto más focalizado, para lo cual se seleccionó el método de estudio de caso propuesto por Yin (1984), que permite profundizar de manera dirigida en contextos particulares del fenómeno examinado con lo que se espera generar información útil, además de difundir esta experiencia empresarial comunitaria para otras empresas de la industria maderable.

#### **1.4. Estructura de la tesis**

La tesis se compone de cinco capítulos correspondientes a:

Introducción general de la investigación, una revisión teórica y empírica que sirvieron como base para el análisis del fenómeno estudiado, una reseña sobre el proceso transformación social de la comunidad de estudio, un artículo científico y, finalmente, un capítulo de conclusiones generales, integrados como se muestra en la Figura 2.

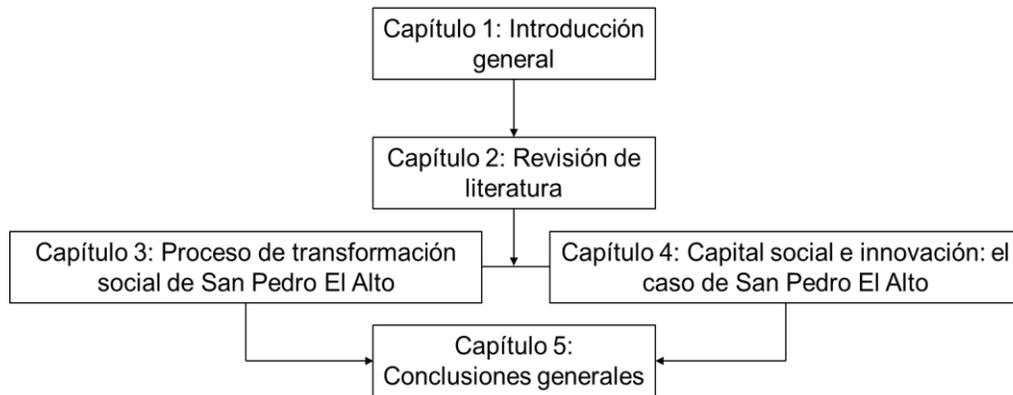


Figura 2. Estructura general de la tesis

Posterior a este primer capítulo se incluye una revisión de literatura integrada por un marco teórico-conceptual y otro de referencia. En el primero se señalan las teorías y conceptos vinculados con el tema de investigación, en el segundo se incorporan evidencias empíricas de su abordaje en trabajos de otros autores, para lo cual se realizó una revisión en repositorios científicos sobre el eje de la innovación en las empresas del sector forestal industrial y su relación con el capital social.

En el tercer capítulo se describe el proceso de empoderamiento y transformación que tuvo la comunidad de San Pedro El Alto en torno al aprovechamiento de sus bosques desde un enfoque que incorpora las dimensiones de la innovación social. Así mismo, las estructuras internas que dan origen a la construcción de una identidad colectiva basada en el aprovechamiento forestal.

En el cuarto capítulo se exponen los resultados de la investigación en campo sobre las dimensiones estructural y relacional del capital social de la empresa Dimensionados Oro Verde S. de P.R. de R.L. y su influencia en la incorporación de conocimiento base para la innovación tecnológica, así mismo, contempla los elementos de identidad colectiva plasmados en la dimensión cognitiva del capital social (descritos en el capítulo anterior) y su influencia en las relaciones interorganizacionales de la empresa.

En el quinto capítulo se integran conclusiones generales basadas en el análisis de los capítulos anteriores que sintetizan información crucial para el lector.

## Literatura citada

- Barrera, J. M., Cuervo, S., Hernández Corral, J. T., & Rodríguez, J. L. (2010). Manual de buenas prácticas en aserraderos de comunidades forestales. [www.ccmss.org.mx](http://www.ccmss.org.mx)
- Bray, D. B., & Merino Pérez, L. (2004). La experiencia de las comunidades forestales en México (1st ed.).
- Carlos Morett-Sánchez, J., & Cosío-Ruiz, C. (2017). Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14(1), 125–152.
- Castañón Rodríguez, J. C., Baca Pumarejo, J. R., & Villanueva Hernández, V. (2023). Innovación y desempeño empresarial: estudio bibliométrico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(102), 888–908. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.102.27>
- Chapela, F. (1999). Emergencia de las organizaciones sociales de Oaxaca: la lucha por los recursos forestales. *Alteridades*, 9, 105–112. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74791711>
- Chapela, G., & Merino, L. (2019). Hacia una política forestal sustentable e incluyente. Los bosques de México, problemas y propuestas. In L. Merino Pérez (Ed.), *Crisis ambiental en México: ruta para el cambio* (1st ed., pp. 163–189). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
- Engbring, G., & Hajjar, R. (2021). Mexican community forest enterprises as social firms: Organizational differences and the factors that shape them. *Forest Policy and Economics*, 131, 102557. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102557>
- Frey, G. E., Cabbage, F. W., Holmes, T. P., Reyes-Retana, G., Davis, R. R., Megevand, C., Rodríguez-Paredes, D., Kraus-Elsin, Y., Hernández-Toro, B., & Chemor-Salas, D. N. (2019). Competitiveness, certification, and support of timber harvest by community forest enterprises in Mexico. *Forest Policy and Economics*, 107, 101923. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.05.009>
- Galicia, L., Guerra De la Cruz, V., De la Mora-De la Mora, G., Solís Mendoza, L. E., Sánchez Nupan, L. O., Castro Torres, R. B., Kozak, R., & Peterson St-Laurent, G. (2022). Limitaciones y oportunidades para el escalamiento de cuatro empresas forestales comunitarias del centro de México. *Economía*

Sociedad y Territorio, 23(71), 89–130.  
<https://doi.org/10.22136/est20231961>

Garibay Orozco, C. (2005). La transformación del comunalismo forestal. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

Garibay Orozco, C. (2007). El dilema corporativo del comunalismo forestal. *Desacatos*, 23, 251–274.

Jhaveri, N. J. (2021). Vías hacia la igualdad de género en la tenencia forestal: Una guía para profesionales (I. Monterroso & A. M. Larson, Eds.). Center for International Forestry Research (CIFOR).  
<https://doi.org/10.17528/cifor/008379>

Madrid, L., Núñez, J. M., Quiroz, G., & Rodríguez, Y. (2009). La propiedad social forestal en México. *Investigación Ambiental*, 1(2), 179–196.

Merino Pérez, L. (2018). Comunidades forestales en México. Formas de vida, gobernanza y conservación. *Revista Mexicana de Sociología*, 80(4), 909–940. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-25032018000400909](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032018000400909)

Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *The Academy of Management Review*, 23(2), 242. <https://doi.org/10.2307/259373>

Piabuo, S. M., Hoogstra-Klein, M., Ingram, V., & Foundjem-Tita, D. (2022). Community forest enterprises (CFEs) as social enterprises: Empirical evidence from Cameroon. *Forest Policy and Economics*, 135, 102664. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102664>

Rights and Resources Initiative. (2018). At a crossroads: Consequential trends in recognition of community-based forest tenure from 2002-2017. [www.rightsandresources.org](http://www.rightsandresources.org)

Rosas-Baños, M., & Lara-Rodríguez, R. (2013). Desarrollo endógeno local sustentable y propiedad común: San Pedro El Alto, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 10(71), 59–80.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). Anuario estadístico de la producción forestal 2018. [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)

Serrano-Ramírez, E., Valdez-Lazalde, J. R., de Los Santos-Posadas, H. M., Mora-Gutiérrez, R., Ángeles-Pérez, G., & Hernández-Cortez, R. (2022). San Pedro el Alto, Oaxaca, México: ejemplo de manejo forestal comunitario que detona avance socioeconómico. In *Economía y Sociedad* (Vol. 27, Issue 61). <https://doi.org/10.15359/eys.27-61.1>

Shrestha, K. K., Paudel, G., Ojha, H., Paudel, N. S., Nuberg, I., & Cedamon, E. (2022). Community entrepreneurship: Lessons from Nepal's Chaubas community forestry sawmill. *Forest Policy and Economics*, 141, 102779. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102779>

Yin, R. K. (1984). *Case study research: design and methods*, applied social, research methods. SAGE Publications.

## **CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Marco teórico y conceptual**

Se describen las consideraciones teóricas y conceptuales relevantes para el análisis de esta investigación, los cuales contemplan la teoría de la innovación, la teoría del capital social y su incidencia en las capacidades de innovación, y el enfoque de redes aplicado por medio de la herramienta analítica de la red de valor.

#### **2.1.1. Teoría de la innovación**

Dentro de la teoría de la innovación suele mencionarse a J. Schumpeter por sus aportes a la innovación como motor del desarrollo económico ligado a ciclos estructurales, cuya fuente son los cambios tecnológicos que surgen de las innovaciones (Schumpeter, 1934), lo cual deja entrever el enfoque tecnológico de la visión schumpeteriana.

Actualmente, se reconoce el papel de la innovación en las organizaciones como medio para la sostenibilidad, el crecimiento y la competitividad, por lo que es un término ampliamente utilizado el ámbito económico, medioambiental y, recientemente, social.

“...se entiende a la innovación como proceso, un proceso que es social e histórico, con una clara impronta económica en sus resultados e impacto, pero que se extiende más allá y se vincula estrechamente con las diferentes

trayectorias de desarrollo. Es un proceso que resulta de inversiones en conocimiento pero que está fuertemente determinado por la acumulación de capacidades y la creación de competencias...” (Barletta, Erbes, & Suárez, 2020: 15)

De acuerdo con Castañón Rodríguez et al. (2023) el concepto se entiende como la aplicación de cambios importantes en la empresa con el objetivo de obtener mejores resultados a través de nuevos conocimientos y tecnología. Las innovaciones pueden clasificarse en tecnológicas (de producto y proceso) y no tecnológicas (organizativas y de mercado).

De lo anterior destacan tres atributos importantes de la innovación para esta investigación. El primero, el carácter dinámico de la innovación, producto de un proceso acumulativo de las capacidades y tecnologías disponibles para una firma, en este sentido las innovaciones dejan de ser aleatorias para ser restringidas a áreas específicas (Barletta, Erbes, & Suárez, 2020), lo que rompe el paradigma schumpeteriano de invención/innovación/difusión. El segundo, a medida que se comprende la complejidad de los sistemas en que se desenvuelven las organizaciones evoluciona el concepto de innovación abierta (IA) que ha sido impulsado en particular por Henry Chesbrough. Este plantea un modelo a través del cual las organizaciones potencian el uso de conocimiento interno y externo en los procesos de innovación y creación de valor interaccionando en red con colaboradores externos (Chesbrough, 2003). El tercero, la base que tiene en el conocimiento como elemento primordial para la generación de innovaciones.

Al respecto, Barletta et al. (2020) mencionan que las fuentes de conocimiento para la innovación de una firma pueden ser internas, donde la organización se vale del conocimiento acumulado en la estructura empresarial, producto de su historia o desarrollado mediante actividades de aprendizaje, o bien, externas en las que puede adquirir conocimiento vía vínculos con otros agentes.

### **2.1.2. Innovación social**

La innovación es un tema multidisciplinario que ha derivado en múltiples enfoques de análisis y ha permitido el surgimiento de nuevos conceptos en atención a problemáticas específicas que emanan de la sociedad.

La innovación social es un fenómeno complejo que ha pasado a ocupar una posición relevante en el discurso político-social, el cual emerge desde el impulso de distintos movimientos y grupos sociales (Hernández-Ascanio, Tirado-Valencia, & Ariza-Montes, 2016) haciendo referencia al desarrollo e implementación de nuevas ideas para cubrir necesidades sociales insatisfechas y crear nuevas relaciones y colaboraciones (Franco & Guerra Gómez, 2018; Ortega Hoyos & Marín Verhelst, 2019), por lo que este tipo de innovación surge de la sociedad civil misma en la búsqueda de soluciones a problemáticas concretas que los sistemas actuales no han podido, o tenido el interés, de resolver.

A diferencia del enfoque económico de la innovación schumpeteriana orientado a la competitividad y ganancia económica, el objetivo de la innovación social es la justicia y cohesión social (Franco & Guerra Gómez, 2018) para promover alternativas viables para el desarrollo económico, social y ambiental apoyadas en el talento colectivo.

### **2.1.3. Teoría de redes sociales**

En sus orígenes, la teoría de redes es influenciada por múltiples corrientes del pensamiento y teorías: antropológicas, psicológicas, sociológicas e, incluso, matemáticas (Scott, 1991) de estudiosos interesados en analizar la interacción entre individuos.

De acuerdo con Carrillo-Pascual, Puebla-Martínez, & Pérez-Cuadrado (2019), en el desarrollo teórico de las redes pueden distinguirse tres etapas. La primera, en la década de los años treinta, marcada por la aparición del concepto red de la mano de George Simmel y la sociología clásica, además de los aportes de

Moreno (1934) que sentó las bases de la sociometría y, en la misma línea, Lewin (1951) y su teoría de campo en la que aborda el comportamiento humano condicionado por las tensiones entre el individuo y el ambiente psicológico en que se sitúa. Estos últimos, en conjunto con el estudio de Heider (1946), se formalizan para contribuir en la teoría matemática de grafos (Lozares, 1996) en la que se abordan las propiedades de los grafos representados en diferentes formas.

La segunda etapa, en las décadas de los años cuarenta a los sesenta, se caracteriza por el avance en la corriente del estructural-funcionalismo por parte de autores de la Universidad de Harvard, centrados en el estudio de la estructura de grupos, y los aportes de la Escuela de Manchester, centrados en el análisis de las relaciones a través de la teoría del conflicto.

Finalmente, la tercera etapa que va de los años setenta a principios del siglo XXI, caracterizada por la generación de investigaciones en torno a la aplicación del análisis de redes iniciadas por Harrison White y colaboradores, con lo que se consolida el análisis de redes sociales (ARS).

El concepto contemporáneo de red aparece, de forma más evidente, a principios del siglo XX con Simmel (2002) quien afirma que la sociedad existe cuando una serie de individuos interactúan. En sus postulados destaca la importancia de los vínculos entre los actores sociales y menciona que, las actuaciones del conjunto de individuos son más eficaces para conseguir fines que las de individuos de manera autónoma (Carrillo-Pascual et al., 2019).

En este contexto, Rodríguez (2005) define las redes sociales como el conjunto delimitado de actores, individuos, grupos, organizaciones, comunidades, sociedades globales, etc., vinculados unos a otros a través de una relación o conjunto de relaciones sociales, las cuales pueden tomar forma de lazos de parentesco, de transacciones materiales, de recursos, de apoyo o de colaboración política, comportamiento, actitudes, entre otras.

El interés por entender ciertos fenómenos desde una perspectiva de redes se ha extendido en las ciencias sociales, focalizando sobre las relaciones que existen entre diferentes entidades de un sistema, las formas que estos vínculos se estructuran y las diferentes posiciones de los nodos dentro de estas estructuras (Aguilar Gallegos, Martínez González, & Aguilar Ávila, 2017).

#### **2.1.4. Redes de valor**

Una red es una estructura relacional compuesta por actores y vínculos en torno a situaciones comunes, donde importan las relaciones desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo. El análisis de redes se emplea para responder interrogantes como: ¿cómo están conformadas las relaciones en un conjunto de actores?, ¿por qué las relaciones son así? y ¿con quién puede influirse para mejorar el desempeño de la red? (Rendón Medel, Aguilar Ávila, Muñoz Rodríguez, & Altamirano Cárdenas, 2007).

Las redes de valor se definen por sus elementos estructurales, lo que incluye a todas las partes interesadas que colaboran hacia un objetivo compartido. Esto, generalmente, involucra además de los beneficiarios a actores empresariales, intermediarios y extraempresariales (Schoneveld & Weng, 2023) entre los cuáles los atributos vitales de investigación son: el flujo de valor, el flujo de dinero y la forma de vinculación (Dellyana, Simatupang, & Dhewanto, 2018).

De manera general los motivos que impulsan a las organizaciones a operar en redes para la co-creación de valor se derivan de dos teorías básicas: economía de costos de transacción y capacidades dinámicas (Oksanen, Hallikas, & Sissonen, 2010). La primera, referente a los costos en que se incurre por el intercambio de bienes o servicios y, la segunda, con la capacidad de la empresa para integrar, construir y reconfigurar las competencias internas y externas frente a un entorno dinámico (D. J. Teece, Pisano, & Shuen, 1997).

Nalebuff & Brandenburger (2005) plantean la necesidad de gestionar la innovación con miras a lograr la competitividad considerando la interdependencia

de cuatro grupos de actores entorno a una empresa o agroindustria: los clientes, proveedores, competidores y complementadores (Figura 3).

El modelo analítico de Nalebuff & Brandenburger (2005) permite identificar los incentivos que se establecen en un sistema productivo para co-crear valor a través de los flujos interorganizacionales que derivan en una experiencia satisfactoria para el cliente y beneficios para las empresas que contribuyen en la creación y entrega de ese valor (Toro, Solís-Molina, & Orejuela, 2022).

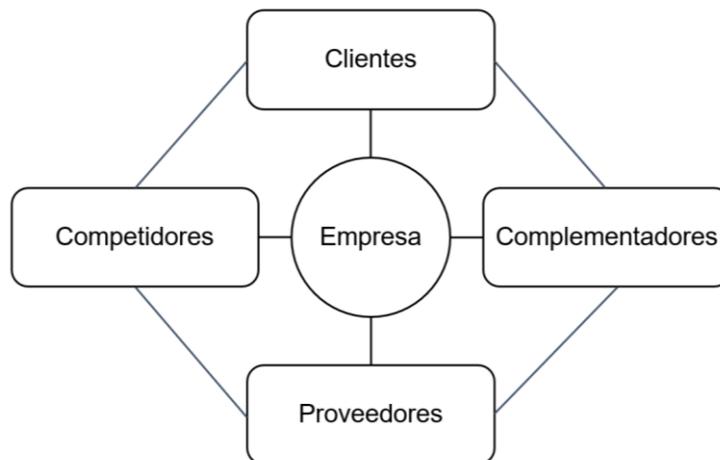


Figura 3. Estructura de la red de valor

Fuente: Elaboración propia basado en el modelo de Nalebuff & Brandenburger (2005)

### 2.1.5. Teoría de las capacidades dinámicas

La teoría de la visión basada en recursos (VBR) aborda el rol protagónico de los recursos (tangibles e intangibles) y capacidades en el desempeño superior y creación de ventajas competitivas de las empresas (Barney, 1991; Wernerfelt, 1984), sin embargo, ante las críticas al carácter estático que puede erosionar dichas ventajas frente la variación de los factores del entorno, surge como una extensión el enfoque teórico de las capacidades dinámicas, el cual ha sido fundamental para entender los procesos de innovación que permiten a las empresas alcanzar ventajas sostenibles en entornos cada vez más dinámicos (Zapata Rotundo, 2020).

Dentro del enfoque dinámico de las capacidades y recursos en las organizaciones destacan los aportes de Dave Teece (D. J. Teece, 2007, 2012, 2018; D. J. Teece et al., 1997; D. Teece & Leih, 2016; D. Teece & Pisano, 1994) quien considera a la ventaja competitiva en entornos cambiantes como una función de la capacidad de renovar, cambiar o modificar competencias, recursos, capacidades y modelos de negocio acorde a la dinámica del entorno (Pavlou & El Sawy, 2011).

En este contexto toma relevancia dentro de la organización la innovación basada en conocimiento de calidad para crear una mezcla de recursos adaptable, que con el enfoque de redes se orienta a un proceso abierto caracterizado por la vinculación entre empresas para la co-innovación. De acuerdo con Chang (2003) ante la importancia de la cooperación como elemento para la competitividad en entornos cambiantes, la corriente de las capacidades dinámicas y la de redes de innovación se unen para demostrar que la cooperación interorganizacional se vuelve un mecanismo crucial para la innovación colectiva.

Con lo anterior, se reconoce el hecho de que las empresas necesitan capacidades como la investigación, diseño, fabricación, marketing o servicio postventa para beneficiarse de sus innovaciones, sin embargo, no siempre se cuenta con ellos. En consecuencia, las empresas tienen que cooperar y establecer una red de innovación con clientes, proveedores, competidores, universidades e instituciones de investigación para acceder conocimientos y capacidades en el momento oportuno (Chang, 2003; D. Teece & Pisano, 1994).

#### **2.1.6. Teoría del capital social**

Dentro de la teoría social, destaca la contribución de Mark Granovetter como amalgama de las perspectivas individual y comunitaria de lo que, posteriormente, se reconocería con el concepto de capital social. Granovetter (1973) a través de su tesis de la fuerza de los lazos débiles considera dichos vínculos como un recurso que puede usarse para alcanzar un fin (enfoque individual), y reconoce el papel de los lazos en la cohesión social (González-Heras, 2022).

Según González-Heras (2022) el capital social individual considera que las redes de relaciones individuales permiten al individuo acceder a recursos sociales que hay en el entramado de la red social, por lo que es posible acumularlo y movilizarlo (M. S. Granovetter, 1973; Lin, Ensel, & Vaughn, 1981), mientras que el comunitario es un recurso colectivo y público relacionado con la red social, las normas sociales y la confianza (Coleman, 1990; Putnam, 2000). Sin embargo, deben entenderse como dos modelos teórico-metodológicos distintos.

Conceptualmente el capital social ha evolucionado incorporando elementos para su mejor definición según las condiciones del momento. Bourdieu (1986) lo define como el conjunto de los recursos reales o potenciales vinculados a la posesión de una red de relaciones de reconocimiento mutuo que proporciona a cada uno de sus miembros una “credencial” que le da derecho al crédito en los diversos sentidos de la palabra.

Coleman (1990) diferencia entre capital social individual y colectivo orientando el primero a la estructura de redes sociales, grado de integración, reciprocidad y confianza entre individuos, y el segundo a la solidaridad, asociatividad, confianza y beneficio común. En el capital social colectivo estas características permiten crear y mantener riqueza y fortaleza del tejido social en la organización (Putnam, 1993).

Posteriormente Nahapiet & Ghoshal (1998) lo definen como la suma de recursos reales y potenciales incorporados, disponibles y derivados de la red de relaciones que posee un individuo o unidad social y, basándose en la discusión de M. Granovetter (1992), proponen un modelo de tres dimensiones explicativas que incluyen la dimensión estructural, relacional y cognitiva, destacando el creciente impulso de las investigaciones en torno al capital social y su papel en el desempeño económico de las empresas.

Nahapiet & Ghoshal (1998) describen las dimensiones del modelo de la siguiente manera: a) la dimensión estructural refiere al patrón general de conexiones entre actores, es decir, a quién se llega y de qué forma; b) la dimensión relacional

incluye los activos creados y aprovechados a través de las relaciones, teniendo como facetas clave la confianza, normas, obligaciones, la identidad e identificación; y c) la dimensión cognitiva refiere a los recursos que proporcionan sistemas de significado compartidos entre las partes, incluyendo el lenguaje, códigos compartidos, narrativas compartidas.

## **2.2. Marco de referencia**

De acuerdo con Weiss et al. (2021), los enfoques de estudio de la innovación en el sector forestal se centran en la innovación de la empresa y los procesos internos (Henttonen & Lehtimäki, 2017; Nybakk, 2012; Wagner & Hansen, 2005), o bien, en los actores y factores externos que intervienen en ellos (Rametsteiner & Weiss, 2006).

El proceso de innovación es un proceso social que conjunta, de acuerdo con la visión de Chesbrough (2003), los conocimientos internos con aquellos que son posibles de adquirir externamente para potenciar los procesos de generación de valor en las empresas, de manera que el capital social tiene un rol fundamental para explicar las relaciones y estructuras que influyen en la difusión y adopción de nuevas tecnologías (Oble-Vergara, Almaguer-Vargas, González-Aguirre, & Ocampo-Ledesma, 2017). Por lo anterior, diversos estudios se han enfocado en la relación de este activo sobre las capacidades o disposiciones para la innovación (Landry, Amara, & Lamari, 2002; Oble-Vergara et al., 2017; Ortiz, Donate, & Guadamillas, 2021; Rass, Dumbach, Danzinger, Bullinger, & Moeslein, 2013; Yeşil & Doğan, 2019; Zarzúa, Almaguer-Vargas, & Rendón-Medel, 2012).

El capital social se percibe como un recurso intangible en las organizaciones con la propiedad de acumularse y movilizarse a través de relaciones entre actores (Donate, Guadamillas, & Ortiz, 2018), por lo que López Inda, Alvarado Altamirano, Fong Reynoso, & González Álvarez (2020) consideran necesarias una serie de capacidades para la adquisición, mantenimiento, explotación y

maximización de este recurso que contribuye al desempeño y conformación de ventajas competitivas, además de estar estrechamente vinculado con el desarrollo de capacidades como la innovación, el aprendizaje, la gestión de conocimiento y la adaptación.

Desde su aparición en la literatura científica y hasta 2021, el concepto ha manifestado una tendencia alcista en el número de artículos en que se ha aplicado, siendo mayormente empleado en temas de economía empresarial donde el trabajo más citado (Nahapiet & Ghoshal, 1998) aborda la importancia del capital social para reducir costos de transacción economizando costos de información y coordinación, por lo que la capacidad de explotar este recurso en las empresas impacta en su desempeño (Carradore, 2022).

El capital social se encuentra ampliamente relacionado con el enfoque de la IA de Chesbrough (2003). De acuerdo con Zhu, Lee, Yin, & Du (2023) la IA tiende un puente entre las empresas y otras organizaciones que pueden ayudar a integrarse en la innovación de la cadena de productiva y descubrir valor almacenado en recursos externos.

Al respecto pueden mencionarse algunos trabajos empíricos que llevan la teoría del capital social a su aplicación en campo para interpretar sus efectos en los procesos de innovación. En México se han encontrado los siguientes.

Ramírez-Gómez (2022) analizaron la adopción tecnológica en dos agroempresas asociativas rurales desde el enfoque del capital social generado en las redes de confianza (técnica, estratégica y normativa). Para uno de los casos se encontró correlación significativa con los tres tipos de redes y el índice de adopción tecnológica, lo que demuestra que ha logrado capitalizar los beneficios de pertenecer a una estructura social con recursos y capacidades potenciales, entre los que se encuentran otras empresas, instituciones gubernamentales de soporte, intermediarios, instituciones de educación y otros.

Oble-Vergara et al. (2017) identificaron la influencia del capital social, visto a través del acceso a redes sociales y confianza, en el nivel de adopción de

innovaciones agrícolas para productores de naranja. Se encontró una relación positiva entre ambos, contribuyendo principalmente en las innovaciones de tipo organizacional.

Zarzúa et al. (2012) evaluaron los indicadores del capital social y la dinámica de innovación de grupos de productores de maíz, mesofundistas y minifundistas. Encontraron un índice de adopción de innovaciones mayor en el grupo de mesofundistas, los cuales presentaron mayores rendimientos de cosecha y excelentes relaciones de confianza. Las redes sociales de este grupo presentaron mayores densidades y menores índices de centralización, respecto al grupo de minifundistas, que permiten mejor acceso al conocimiento.

Arras Vota, Hernández Rodríguez, & López Díaz (2012) analizaron cinco microempresas que han conformado, entre sí, una red cohesionada sustentada en confianza, a través de la cual coordinan esfuerzos como estrategia de innovación organizativa. A través de este capital social han logrado transferir conocimiento entre sus miembros, desarrollado actividades de mercadeo en conjunto, gestionado asesoría y capacitación ante organismos públicos y privados. Además, dentro de la red de microempresas se han gestado habilidades técnicas, organizativas y de comercialización, de forma individual y colectiva.

## Literatura citada

- Aguilar Gallegos, N., Martínez González, E. G., & Aguilar Ávila, J. (2017). Análisis de redes sociales: Conceptos clave y cálculo de indicadores (1st ed., Vol. 5). Universidad Autónoma Chapingo (UACH) - Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). <https://ciestaam.edu.mx/publicacion/analisis-redes-sociales-conceptos-clave-calculo-indicadores/>
- Arras Vota, A. M., Hernández Rodríguez, O. A., & López Díaz, J. C. (2012). Redes y confianza: dimensiones del capital social en las microempresas rurales en Chihuahua, México. *Nueva Antropología*, 25(77), 31–57.
- Barletta, F., Erbes, A., & Suárez, D. (2020). Introducción. Enseñanza, aprendizaje y teoría de la innovación. In *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos Herramientas conceptuales para la enseñanza y el aprendizaje* (1st ed., pp. 11–20). Ediciones Complutense.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education* (pp. 58–241). Greenwood.
- Carradore, M. (2022). Academic research output on social capital: a bibliometric and visualization analysis. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 42(13/14), 113–134. <https://doi.org/10.1108/IJSSP-11-2022-0281>
- Carrillo-Pascual, E., Puebla-Martínez, B., & Pérez-Cuadrado, P. (2019). Una revisión del concepto del modelo analítico de la Teoría de Redes y sus componentes. *Espacios*, 40(22), 18.
- Castañón Rodríguez, J. C., Baca Pumarejo, J. R., & Villanueva Hernández, V. (2023). Innovación y desempeño empresarial: estudio bibliométrico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(102), 888–908. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.102.27>
- Chang, Y.-C. (2003). Benefits of co-operation on innovative performance: evidence from integrated circuits and biotechnology firms in the UK and Taiwan. *R and D Management*, 33(4), 425–437. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00308>
- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
- Coleman, J. S. (1990). *Foundations of social theory*. Harvard University Press.

- Dellyana, D., Simatupang, T. M., & Dhewanto, W. (2018). Managing the actor's network, business model and business model innovation to increase value the multidimensional value networks. *International Journal of Business and Society*, 19(1), 209–218.
- Donate, M. J., Guadamillas, F., & Ortiz, B. (2018). Social capital and the identification of valuable knowledge for knowledge acquisition: a case study. *European J. of International Management*, 12(3), 278. <https://doi.org/10.1504/EJIM.2018.10011269>
- Franco, J., & Guerra Gómez, A. R. (2018). *Innovación social: Desarrollo teórico y experiencias en México*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.
- González-Heras, A. (2022). Las perspectivas del capital social, parte I. *Cinta de Moebio*, 74, 121–131. <https://doi.org/10.4067/s0717-554x2022000200121>
- Granovetter, M. (1992). Economic Institutions as Social Constructions: A Framework for Analysis. *Acta Sociológica*, 35(1), 3–11. <https://doi.org/10.1177/000169939203500101>
- Granovetter, M. S. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360–1380. <https://doi.org/10.1086/225469>
- Heider, F. (1946). Attitudes and cognitive organization. *The Journal of Psychology*, 21, 107–112.
- Henttonen, K., & Lehtimäki, H. (2017). Open innovation in SMEs. *European Journal of Innovation Management*, 20(2), 329–347. <https://doi.org/10.1108/EJIM-06-2015-0047>
- Hernández-Ascanio, J., Tirado-Valencia, P., & Ariza-Montes, A. (2016). El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos. *CIREC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 88, 165–199. [www.ciriec.es](http://www.ciriec.es)[www.ciriec-revistaeconomia.es](http://www.ciriec-revistaeconomia.es)
- Landry, R., Amara, N., & Lamari, M. (2002). Does social capital determine innovation? To what extent? *Technological Forecasting and Social Change*, 69(7), 681–701. [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(01\)00170-6](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(01)00170-6)
- Lewin, K. (1951). *Field theory in social science*. Harper & Brothers Publishers.
- Lin, N., Ensel, W. M., & Vaughn, J. C. (1981). Social Resources and Strength of Ties: Structural Factors in Occupational Status Attainment. *American Sociological Review*, 46(4), 393. <https://doi.org/10.2307/2095260>
- López Inda, K. A., Alvarado Altamirano, S., Fong Reynoso, C., & González Álvarez, E. (2020). Capital social en la perspectiva de la teoría de recursos

- y capacidades: un análisis bibliométrico. *Inquietud Empresarial*, 19(1), 63–77. <https://doi.org/10.19053/01211048.9007>
- Lozares, C. (1996). La teoría de redes sociales. *Papers. Revista de Sociologia*, 48, 103. <https://doi.org/10.5565/rev/papers/v48n0.1814>
- Moreno, J. (1934). *Who shall survive?* Beacon Press.
- Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *The Academy of Management Review*, 23(2), 242. <https://doi.org/10.2307/259373>
- Nalebuff, B. J., & Brandenburger, A. M. (2005). *Coo-petencia* (7th ed.). Norma S.A.
- Nybakk, E. (2012). Learning orientation, innovativeness and financial performance in traditional manufacturing firms: A higher-order structural equation model. *International Journal of Innovation Management*, 16(05), 1250029. <https://doi.org/10.1142/S1363919612003873>
- Oble-Vergara, E., Almaguer-Vargas, G., González-Aguirre, R. L., & Ocampo-Ledesma, J. G. (2017). Influencia del capital social en los procesos de innovación agrícola. *Textual*, 70, 9–25. <https://doi.org/10.5154/r.textual.2017.70.002>
- Oksanen, P., Hallikas, J., & Sissonen, H. (2010). The evolution of value networks. *International Journal of Networking and Virtual Organizations*, 7(4), 381. <https://doi.org/10.1504/IJNVO.2010.032914>
- Ortega Hoyos, A. J., & Marín Verhelst, K. (2019). La innovación social como herramienta para la transformación social de comunidades rurales. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 57, 87–99. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n57a7>
- Ortiz, B., Donate, M. J., & Guadamillas, F. (2021). Intra-organizational social capital and product innovation: The mediating role of realized absorptive capacity. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.624189>
- Pavlou, P. A., & El Sawy, O. A. (2011). Understanding the Elusive Black Box of Dynamic Capabilities. *Decision Sciences*, 42(1), 239–273. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2010.00287.x>
- Putnam, R. D. (1993). What makes democracy work? *National Civic Review*, 82(2), 101–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ncr.4100820204>
- Putnam, R. D. (2000). *Bowling alone: The collapse and revival of America community*. Simon & Schuster.

- Rametsteiner, E., & Weiss, G. (2006). Innovation and innovation policy in forestry: Linking innovation process with systems models. *Forest Policy and Economics*, 8(7), 691–703. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2005.06.009>
- Ramírez-Gómez, C. J. (2022). Adopción de tecnología y agroempresas asociativas rurales: un análisis desde el capital social territorial. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 25(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v25.n2.2022.2219>
- Rass, M., Dumbach, M., Danzinger, F., Bullinger, A. C., & Moeslein, K. M. (2013). Open Innovation and Firm Performance: The Mediating Role of Social Capital. *Creativity and Innovation Management*, 22(2), 177–194. <https://doi.org/10.1111/caim.12028>
- Rendón Medel, R., Aguilar Ávila, J., Muñoz Rodríguez, M., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2007). Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales (1st ed.). Universidad Autónoma Chapingo-CIESTAAM/PIIAI.
- Rodríguez, J. A. (2005). Análisis estructural y de redes. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Schoneveld, G. C., & Weng, X. (2023). Smallholder value creation in agrifood chains: Value network approach. *Land Use Policy*, 131, 106676. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106676>
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press.
- Scott, J. (1991). *Social network analysis* (1st ed.). SAGE Publications.
- Simmel, G. (2002). *Sobre la individualidad y las formas sociales*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319–1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Teece, D. J. (2012). Dynamic capabilities: Routines versus entrepreneurial action. *Journal of Management Studies*, 49(8), 1395–1401. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2012.01080.x>
- Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)

- Teece, D., & Leih, S. (2016). Uncertainty, innovation, and dynamic capabilities: An introduction. *California Management Review*, 58(4), 5–12. <https://doi.org/10.1525/cmr.2016.58.4.5>
- Teece, D., & Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537–556. <https://doi.org/10.1093/icc/3.3.537-a>
- Toro, L. J. B., Solís-Molina, M., & Orejuela, H. A. R. (2022). Tendencias de la co-creación de valor y el desempeño organizacional: un análisis bibliométrico. *Journal of Technology Management & Innovation*, 17(4), 117–132. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242022000400117>
- Wagner, E. R., & Hansen, E. N. (2005). Innovation in large versus small companies: insights from the US wood products industry. *Management Decision*, 43(6), 837–850. <https://doi.org/10.1108/00251740510603592>
- Weiss, G., Hansen, E., Ludwig, A., Nybakk, E., & Toppinen, A. (2021). Innovation governance in the forest sector: Reviewing concepts, trends and gaps. *Forest Policy and Economics*, 130, 102506. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102506>
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180.
- Yeşil, S., & Doğan, I. F. (2019). Exploring the relationship between social capital, innovation capability and innovation. *Innovation*, 21(4), 506–532. <https://doi.org/10.1080/14479338.2019.1585187>
- Zapata Rotundo, G. (2020). Capacidades dinámicas e innovaciones en las organizaciones. Una revisión de la literatura y proposiciones básicas. *Compendium*, 23(45).
- Zarzúa, J.-A., Almaguer-Vargas, G., & Rendón-Medel, R. (2012). Social capital: A network case of innovation around corn in Zamora, Michoacán, Mexico. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 9(68), 105–124.
- Zhu, H., Lee, J., Yin, X., & Du, M. (2023). The effect of open innovation on manufacturing firms' performance in China: The moderating role of social capital. *Sustainability*, 15(7), 5854. <https://doi.org/10.3390/su15075854>

### **CAPÍTULO 3. EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN SOCIAL DE SAN PEDRO EL ALTO**

La comunidad de San Pedro El Alto se ubica en los límites de las regiones Sierra Sur y Valles Centrales del estado de Oaxaca. Administrativamente forma parte del municipio de Zimatlán de Álvarez y cuenta con una superficie total de 29,682 ha. Está compuesta por el pueblo principal y cinco congregaciones: Las Juntas, Cofradía, Pueblo Viejo, Las Huertas y El Tlacuache. La comunidad es una de las pocas en la entidad que ha logrado constituir una empresa forestal comunitaria (EFC) y ganado prestigio internacional como ejemplo de viabilidad y manejo forestal comunitario para enfrentar condiciones de marginación mediante la creación de fuentes de empleo, financiamiento de la infraestructura social y favoreciendo el acceso a servicios públicos a sus habitantes (Serrano-Ramírez, Valdez-Lazal, et al., 2022).

Según las investigaciones de Garibay Orozco (2002) la comunidad de San Pedro El Alto es un pueblo fundado durante la Colonia, se tienen antecedentes de su existencia desde 1600 como una congregación constituida por indígenas zapotecas que ha mantenido cierta homogeneidad étnica.

De acuerdo con algunos testimonios, los pobladores de San Pedro El Alto se dedicaban a la agricultura maicera y a la ganadería, mientras que desconocían los trabajos forestales, por lo que del bosque obtenían únicamente productos de uso doméstico como leña, tejamanil y carbón. En esos años rentaban algunas de sus tierras a comunidades aledañas como San Andrés El Alto para el pastoreo, sin embargo, algunos conflictos por la tierra fracturaron la relación y, aunado a la intervención de la Empresa Forestal de Oaxaca S.A. de R.L. (EFOSA), propiciaron el inicio de un proceso de transformación social y aprovechamiento de sus recursos forestales (Garibay Orozco, 2002).

Para entender el proceso de innovación social del caso estudiado en torno a la actividad forestal es conveniente abordarlo desde sus distintas dimensiones

conceptuales. De acuerdo con la recopilación de Hernández-Ascanio et al. (2016) es posible analizar las cinco dimensiones que se muestran en la Figura 4.



Figura 4. Dimensiones conceptuales de la innovación social

Fuente: elaboración propia basado en Hernández-Ascanio et al. (2016)

Del **gestor de la innovación social**. En el marco de los conflictos con las comunidades aledañas apareció EFOSA, quien buscaba la concesión para explotación de recursos forestales con especial énfasis en San Pedro debido a su centralidad y extensa masa arbórea, por lo que ofreció a la comunidad una ventana al progreso, comunicación por la construcción de una red de caminos, empleo y la posibilidad de “ayudar” en la pronta resolución de sus problemas agrarios con su intervención ante el gobierno federal y estatal para el rápido reconocimiento de sus bienes comunales y la participación en los beneficios del “derecho de monte”, a cambio de aceptar la concesión de sus bosques (Garibay Orozco, 2002, 2005).

En 1954, San Pedro El Alto obtuvo su decreto presidencial de Reconocimiento y Titulación de Bienes Comunales e inició su relación con EFOSA, la cual perduró

hasta 1982. En este lapso, la compañía organizó la explotación del bosque, construyó una compleja red de caminos, desarrolló campamentos e instaló aserraderos para el procesamiento de la madera en rollo, todo perteneciente a la empresa. La relación entre empresa y comunidad estaba, al inicio, limitada al pago del “derecho de monte”, oferta de empleo y pago para las gestiones de los bienes comunales, sin embargo, con el tiempo los comuneros aprendieron a negociar e introdujeron cláusulas en los contratos anuales para la obtención de beneficios como la construcción de infraestructura pública, capacitación en el manejo de maquinaria y acuerdos para el uso de camiones propios para el transporte de madera fuera de la región (Garibay Orozco, 2005).

Finalmente, en un escenario de movilizaciones campesinas por abusos de las compañías forestales públicas y privadas en varias regiones del país, la comunidad de San Pedro solicitó al gobernador del estado de Oaxaca el retiro inmediato de EFOSA y el apoyo para trabajar sus propios bosques argumentando el incumplimiento de sus demandas colectivas y el inicio de operaciones sin la debida renovación de contratos, lo que derivó en el cierre definitivo de actividades de esa empresa en San Pedro El Alto en 1982 (Garibay Orozco, 2005).

Del **objeto principal de la innovación**. El caso de San Pedro El Alto, al igual que el de otras comunidades forestales en las sierras Sur y Juárez de Oaxaca y otras regiones de México, se insertan en una etapa de radicalidad política que a partir de los años cuarenta favoreció la industrialización forestal para satisfacer las necesidades nacionales maderables y celulósicas, y a finales de los setenta, se caracterizó por un fuerte activismo social.

Lo anterior, dejó a las comunidades expuestas a procesos de transformación, vinculados a las actividades extractivas de sus bosques, que los hicieron partícipes de la apertura comercial y relacional, el desarrollo de nuevas capacidades, el acceso a un salario fijo y un cambio en la mentalidad que, posteriormente, les sería útil.

De la **capacidad de transformación social**. Aunque la comunidad tuvo un papel subordinado frente a EFOSA, que mantenía la política de no capacitarlos en aspectos administrativos y técnicos, logró acumular experiencia y conocimiento en materia forestal, manejo de personal en el trabajo, habilidades de negociación, se vieron obligados a aprender de cifras para tener claros los pagos y adeudos de la compañía, se empaparon de la burocracia gubernamental y, adicionalmente, la red caminera favoreció el transporte de mercancías. Así mismo, el acceso a un salario, por mínimo que fuera, les permitió acceder a necesidades que los ingresos inestables de la agricultura y ganadería a pequeña escala no les permitían (Garibay Orozco, 2005).

Lo anterior, le permitió a la comunidad formar las capacidades necesarias para constituir su propia EFC y, a través de ésta, coordinar las actividades de aprovechamiento, industrialización y comercialización de productos maderables provenientes de sus bosques de manera sostenible.

Actualmente, la empresa forestal se compone por un grupo de subunidades que conjuntan esfuerzos en torno a las actividades maderables. La Dirección Técnica Forestal coordina las áreas de manejo silvícola, viveros y reforestación, protección y huerto experimental, además, tiene la tarea de generar los programas de aprovechamiento maderable que se ejecutarán por la UEEAFC, la cual se encarga de aprovechar y proveer la materia prima para las dos plantas de aserrío de la comunidad, la más antigua ubicada en el pueblo de San Pedro El Alto y la más reciente y equipada, ubicada en San Pablo Huixtepec. Esta última se ha constituido como una empresa independiente, pero perteneciente a la comunidad y lleva por nombre Dimensionados Oro Verde S. de P.R. de R.L. (Figura 5).

De las **implicaciones disciplinares**. Si bien, es evidente el impulso de la comunidad por participar de los beneficios económicos del aprovechamiento forestal, existe un fuerte espíritu de cooperación entre los miembros que procura el beneficio colectivo. Es decir, la reapropiación de bosque en el caso de San Pedro El Alto buscaba el bien común al recuperar el principal activo económico

para satisfacer las necesidades sociales de bienes y servicios públicos, procurando la sostenibilidad del territorio que constituye su hogar y medio de vida.

Del **ciclo del proceso**. Dentro del proceso de transformación convergieron diferentes actores sociales con roles o acciones definidos, por lo que se trató de un proceso no lineal, más bien en red, de intereses múltiples que se consolidaron en la formación de la EFC de San Pedro El Alto y su fortalecimiento dentro del sistema productivo de madera aserrada.

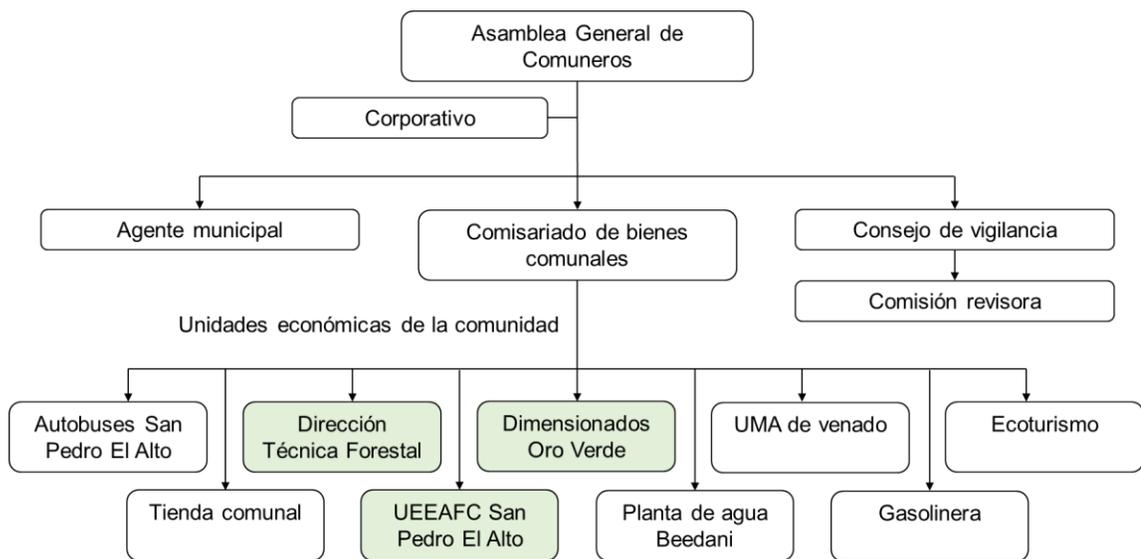


Figura 5. Estructura organizativa de la comunidad de San Pedro El Alto

Nota: las unidades en verde representan a la empresa forestal en su conjunto

Fuente: Elaboración propia con información de la Dirección Técnica Forestal

Finalmente, la cohesión social que ha caracterizado a la población de San Pedro El Alto en su proceso de transformación se fortalece a partir de un sistema cultural de jerarquías sociales que reserva posiciones de poder a aquellos individuos que a través de los sistemas de cargos y puestos de responsabilidad han hecho los méritos correspondientes y como lo menciona Garibay Orozco (2007), es lo suficientemente fuerte para subsumir el interés individual y familiar al interés comunitario.

El sistema de cargos “por obligación” integra a los individuos en los símbolos y valores comunales que según Garibay Orozco (2002) cada habitante debe alcanzar, con poca o nula remuneración, para ascender en la escala de prestigio social y demostrar su lealtad primordial hacia la comunidad.

De las investigaciones de Garibay Orozco (2002) se sabe que el cargo más bajo es el de policía de la Agencia Municipal, donde los jóvenes de 14 a 17 años tienen la obligación de vigilar los bienes de la comunidad, lo que les permite el reconocimiento de los límites territoriales y sus vecindados, así como comenzar a visualizarse como parte de un territorio y sus recursos.

El siguiente cargo es el de tequitlato, que dentro de sus obligaciones está la de entregar las convocatorias para la Asamblea General Comunitaria (AGC) a las familias que viven en las congregaciones aledañas al pueblo, lo que contribuye a la integración de todos los pobladores en estos importantes eventos.

El siguiente cargo es el de topil de iglesia, que ayuda en las tareas de la iglesia de la comunidad; la religión es un elemento crucial en el fortalecimiento de los lazos entre los pobladores, además de que la empresa forestal financia una buena parte del consumo simbólico del calendario religioso.

Luego están el topil de vara y el mayor de vara de la Agencia municipal, que supervisan a los policías, tequitlatos y topiles. Los mayores, además, empiezan a recibir responsabilidad para la organización de fiestas religiosas importantes.

En seguida está el cargo de regidor que organiza y administra los trabajos de “tequio” comunitario y supervisa la asistencia de la AGC. Los siguientes corresponden a cargos más directos de la agencia municipal con remuneración que en orden de menor a mayor jerarquía son: secretario de la Agencia municipal, agente municipal segundo, agente municipal y tres cargos derivados de alcaldía. Con igual jerarquía que el agente municipal se encuentra el Comisariado de Bienes Comunales que es un órgano de la comunidad encargado de su

representación, manejo de los recursos y control de las unidades económicas como se visualizó en la Figura 5.

Existen, también, los “cargos de honor” que permiten elevar el prestigio de los comuneros, como la mayordomía de los santos que se relaciona con el mantenimiento del ciclo de fiestas religiosas.

En la máxima jerarquía del sistema de cargos se encuentra el *Consejo de Caracterizados*, que reúne a los comuneros que han completado todos los cargos de obligación y han adquirido experiencia de la historia comunitaria.

### **Literatura citada**

Garibay Orozco, C. (2002). Comunidades antípodas. *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, 23(89), 85–125. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13708904>

Garibay Orozco, C. (2005). *La transformación del comunalismo forestal*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

Garibay Orozco, C. (2007). El dilema corporativo del comunalismo forestal. *Desacatos*, 23, 251–274.

Hernández-Ascanio, J., Tirado-Valencia, P., & Ariza-Montes, A. (2016). El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos. *CIREC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 88, 165–199. [www.ciriec.es](http://www.ciriec.es)[www.ciriec-revistaeconomia.es](http://www.ciriec-revistaeconomia.es)

Serrano-Ramírez, E., Valdez-Lazal, J. R., De los Santos-Posadas, H. M., Mora-Gutiérrez, R. A., Ángeles-Pérez, G., & Hernández-Cortez, R. M. (2022). San Pedro el Alto, Oaxaca, México: ejemplo de manejo forestal comunitario que detona avance socioeconómico. *Economía y Sociedad*, 27(61), 1–30. <https://doi.org/10.15359/eys.27-61.1>

## CAPÍTULO 4. CAPITAL SOCIAL E INNOVACIÓN: EL CASO DE SAN PEDRO EL ALTO EN OAXACA

Sergio Alonso Salas-Torres<sup>2</sup>, María Isabel Palacios-Rangel<sup>2</sup>, Leticia Myriam Sagarnaga-Villegas<sup>3</sup>, Jorge Gustavo Ocampo Ledesma<sup>2</sup>, Fernando Cervantes-Escoto<sup>2</sup>

### Resumen

En México las empresas forestales comunitarias (EFC) han sido un modelo básico para el desarrollo sustentable de los bosques comunitarios. Sin embargo, la industria maderera asociada a este tipo de empresas enfrenta condiciones que impactan negativamente su competitividad, particularmente en aquellas que se vinculan directamente con el mercado global, debido a los altos costos que implica innovar. El objetivo de este trabajo fue analizar el proceso de innovación en la EFC de San Pedro El Alto desde un enfoque de capital social para destacar las particularidades que hacen posible la reproducción exitosa de este tipo de organizaciones. Se desarrolló un estudio descriptivo destacando su trayectoria forestal y las estructuras sociales que son la base de la identidad colectiva en San Pedro. Se utilizó el modelo de redes de valor para identificar las redes de confianza de la EFC con actores del entorno productivo. Los resultados se utilizaron para interpretar el nivel de adopción de nuevas tecnologías. Se encontró que la visión y los valores compartidos influyen en la generación de vínculos interorganizativos reforzados, útiles en la gestión del conocimiento. El índice de adopción tecnológica (InAP) calculado para el proceso de aserrío fue de 74%, con brechas en las categorías de manejo de madera en rollo, descortezado, administrativa y organizacional, que podrían ser mejoradas a través de fuentes externas. El nivel de interrelación predominante en la red de valor es el de colaboración (42%) con baja densidad y fortaleza de vínculos con clientes (colaboración), competidores (conocimiento) e instituciones de enseñanza e investigación (no referidas). Esto indica la necesidad de orientar alianzas que impacten en una propuesta de valor que haga participativo al cliente, que promueva economías de escala para la reducción de costos de producción y venta, y que permita el intercambio de conocimiento para la incorporación de tecnologías potencialmente productivas.

**Palabras clave:** Empresas forestales comunitarias, red de valor, identidad colectiva, innovación abierta, madera.

---

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5. Carretera México- Texcoco. C.P. 56230. Chapingo, Estado de México.

<sup>3</sup>Departamento de Zootecnia/CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5. Carretera México- Texcoco. C.P. 56230. Chapingo, Estado de México.

## Abstract

In Mexico, community forest enterprises (CFE) have been a basic model for the sustainable development of community forests. However, the timber industry associated with this type of enterprise faces conditions that negatively impact its competitiveness, particularly in those that are directly linked to the global market, due to the high costs involved in innovation. In this sense, the objective of this work was to analyze the innovation process in the CFE of San Pedro El Alto, from a social capital approach to highlight the particularities that make possible the successful reproduction of this type of organizations. A descriptive study was developed highlighting its forest trajectory, and the social structures that are the basis of the collective identity in San Pedro. The value network model was used to identify the CFE's trust networks with actors in the productive environment. The results were used to interpret the level of adoption of new technologies. It was found that the shared vision and values influence the generation of strengthened inter-organizational links, useful in knowledge management. The technological adoption index (InAP) calculated for the sawmilling process was 74%, with gaps in the categories of roundwood handling, debarking, administrative and organizational, which could be improved through external sources. The predominant level of interrelationship in the value network is that of collaboration (42%) with low density and strength of links with clients (collaboration), competitors (knowledge) and teaching and research institutions (not referred to). This indicates the need to orient alliances that have an impact on a value proposition that involves the client, promotes economies of scale to reduce production and sales costs, and allows the exchange of knowledge for the incorporation of potentially productive technologies.

**Key words:** Community forestry enterprises, value network, collective identity, open innovation, wood.

---

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5. Carretera México- Texcoco. C.P. 56230. Chapingo, Estado de México.

<sup>3</sup>Departamento de Zootecnia/CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5. Carretera México- Texcoco. C.P. 56230. Chapingo, Estado de México.

#### **4.1. Introducción**

A nivel internacional el manejo forestal comunitario se caracteriza por ser una opción prometedora para armonizar el desarrollo económico y la preservación de la naturaleza, además de asegurar y mejorar el bienestar de los integrantes de las poblaciones (Salazar-Chávez, Luján-Álvarez, Olivas-García, Grijalva-Martínez, & Baray-Guerrero, 2022).

En México, el fortalecimiento de los ejidos y comunidades forestales permitió la conformación de empresas forestales comunitarias (EFC) que han establecido economías colectivistas basadas en los recursos del bosque, las cuales contribuyen a la generación de capital, empleo para sus poblaciones y crecimiento regional (Salazar-Chávez et al., 2022). A pesar de su importancia en el desarrollo sustentable, las empresas sociales del sector enfrentan retos relacionados con su participación en los mercados de productos maderables debido a las limitaciones en su nivel de competitividad (Luján-Álvarez, Olivas-García, Vázquez Álvarez, Hernández-Salas, & Castruita-Esparza, 2021).

El sistema productivo maderable converge en una serie de actores interesados en el desarrollo de las actividades extractivas, de transporte, transformación y comercialización, por lo que es preciso dejar de lado visión centrada en la empresa líder, que no reconoce las complejas redes organizativas necesarias para implementar procesos innovadores que generen una propuesta de valor mejorada capaz de impactar en el cumplimiento de los objetivos empresariales de cada firma, en su productividad y su capacidad competitiva.

La innovación es considerada un proceso social que involucra a múltiples actores y la mezcla de sus capacidades y recursos (Chesbrough, 2003). De acuerdo con Castañón Rodríguez et al. (2023) existe una tendencia creciente a abordarla desde una perspectiva abierta considerando la visión basada en los recursos (Barney, 1991) y el enfoque de las capacidades dinámicas (D. Teece & Pisano, 1994), por lo que es vista como una capacidad susceptible de ser generada a

partir del uso de recursos proporcionados por el capital social (López Inda et al., 2020; Nahapiet & Ghoshal, 1998).

Al respecto, diversos autores (Dakhli & De Clercq, 2004; Miller, Engel-Enright, & Brown, 2022; Ortiz et al., 2021; Ouechtati, Masmoudi, & Slim, 2022; Yeşil & Doğan, 2019) han realizado aportes al conocimiento proponiendo modelos que permiten identificar el tipo de relación existente entre el capital social y las capacidades para la innovación. Otros (Arras Vota et al., 2012; Landry et al., 2002; Rass et al., 2013) profundizan en las estructuras relacionales y la forma en que son aprovechadas por las empresas con fines de generar o transferir conocimiento y recursos que den origen a nuevos productos, procesos, formas de organización y modos de mercadeo. Algunos más específicos, de interés particular para esta investigación, han identificado el efecto de las dimensiones del capital social con índices de innovación en el sector agropecuario (Oble-Vergara et al., 2017; Ramírez-Gómez, 2022; Zarzúa et al., 2012).

Sin embargo, los trabajos orientados a la comprensión de los procesos de innovación desde un enfoque del capital social en el sector forestal maderable son limitados (Bartolo Romos, 2011) y no contemplan el efecto de los elementos de identidad cultural y colectiva que caracterizan a las empresas comunitarias.

Por lo anterior, se desarrolló este estudio de caso basado de la empresa de aserrío Dimensionados Oro Verde S. de P.R. de R.L perteneciente a la comunidad forestal de San Pedro El Alto en Oaxaca, en el que se profundiza en la forma en que los aspectos de identidad y valores compartidos (dimensión cognitiva) en conjunto con las redes interorganizacionales y su fortaleza (dimensión estructural y relacional) influyen en la adquisición de conocimiento, capacidades y recursos de los actores externos del sistema productivo con fines de generar una propuesta de valor empresarial adecuada y de mejorar la productividad de los procesos internos a través de nuevas tecnologías.

## **4.2. Materiales y métodos**

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo para la obtención de hallazgos más enriquecidos. Se seleccionó una metodología de estudio de caso para abordar de manera extensa una sola instancia del fenómeno de interés (Collins & Hussey, 2003).

### **4.2.1. Origen de información documental**

Se recopiló información de repositorios científicos en línea sobre la comunidad de San Pedro El Alto, haciendo énfasis en aquella referente a la incursión de la población en las actividades aprovechamiento forestal y el procesamiento de madera aserrada. Así mismo, información sobre las formas de organización de la comunidad, sus usos y costumbres.

### **4.2.2. Origen de la información de campo**

El estudio se desarrolló en la planta de procesamiento Dimensionados Oro Verde S. de P.R. de R.L. que se encuentra ubicada en el municipio de San Pablo Huixtepec, Oaxaca y en las instalaciones de la Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal de San Pedro El Alto (UEEAFC) ubicada en la capital del mismo estado. Ambas pertenecen a la comunidad de San Pedro y se encargan de la transformación primaria de madera en rollo y su proveeduría, respectivamente.

En el mes de julio de 2022 se aplicó una entrevista semiestructurada a personal de nivel gerencial de Dimensionados Oro Verde y de la UEEAFC. La entrevista estuvo orientada a identificar a los actores del entorno, el grado de fortaleza con que se vinculan y la forma en que interactúan dentro del sistema productivo.

De igual forma se aplicó una entrevista semiestructurada al personal encargado de las áreas de patio, líneas de producción y estufas de secado en Dimensionados Oro Verde. La entrevista se orientó a identificar y describir las

prácticas tecnológicas desempeñadas por el personal en los diferentes módulos del proceso de transformación de madera (Anexo 1).

#### 4.2.3. Procesamiento de la información

Los datos recopilados en los instrumentos de colecta fueron sistematizados en matrices de información en Microsoft Excel para su análisis por sección. Se consideraron las tres dimensiones del capital social propuestas por Nahapiet & Ghoshal (1998). La dimensión cognitiva se abordó desde las variables: normas, valores, actitudes y creencias como lo proponen Landry et al. (2002), la dimensión estructural incluyó el análisis de las relaciones económicas y no económicas de Dimensionados Oro Verde utilizando el modelo de Nalebuff & Brandenburger (2005), y en la dimensión relacional la fortaleza de dichos lazos donde se asignó un nivel de vinculación con base en la escala de Rovere (1999) como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Niveles de vinculación entre actores

Vinculación	Nivel	Descripción
Asociación	5	La actividad implica alguna forma de contrato o acuerdo que significa compartir recursos
Cooperación	4	Operar conjuntamente, partiendo del supuesto de un problema común donde los actores comparten un sistema de actividades en su operación
Colaboración	3	Trabajar con el otro de manera espontánea, esperando que cuando haga falta colaboren conmigo
Conocimiento	2	Manifestar interés por saber quién es el otro e incluirlo en nuestra percepción
Reconocimiento	1	Saber de la existencia del otro

Elaboración propia basado en Rovere (1999).

Se generó un catálogo de 30 prácticas tecnológicas relevantes, agrupadas en nueve categorías (Cuadro 2), para el incremento de la eficiencia en las EFC con el cual se identificaron aquellas que son llevadas a cabo en la empresa de aserrío de San Pedro El Alto y se calculó un Índice de Adopción de Prácticas Tecnológicas (InAP) adaptando la metodología de Muñoz, Aguilar, Rendón, &

Altamirano (2007) para el cálculo del índice de Adopción de Innovaciones (INAI). Para calcular el InAP por categoría se empleó la siguiente expresión:

$$InAPC_k = \frac{\sum_{j=1}^n PT_{jk}}{n} \quad (1)$$

Donde:

$InAPC_k$  = Índice de adopción de prácticas tecnológicas de la empresa en la k-ésima categoría

$PT_{jk}$  = Presencia de la j-ésima práctica en la k-ésima categoría

$n$  = Número total de prácticas en la k-ésima categoría

Posteriormente, para calcular el InAP se promediaron los valores InAPC de las siete categorías como lo muestra la siguiente expresión:

$$InAP = \frac{\sum_{k=1}^n InAPC_k}{n} \quad (2)$$

Donde:

$InAP$  = Índice de adopción de prácticas tecnológicas de la empresa

$InAPC_k$  = Índice de adopción en la k-ésima categoría

$n$  = Número total de categorías

Cuadro 2. Prácticas tecnológicas analizadas como adoptadas (1) y no adoptadas (0)

<b>Categoría</b>	<b>Prácticas tecnológicas</b>
a. Manejo y control de madera en rollo en patio	a1. Establecimiento de filtro de documentación a2. Revisión de trocería a3. Acomodo estratégico de la trocería a4. Tratamiento de la trocería a5. Dimensionado de la trocería en patio
b. Descortezado	b1. Descortezado de las trozas b2. Aprovechamiento de subproductos de corteza
c. Asierre	c1. Manejo adecuado de trocería en rampa c2. Manejo adecuado de trocería en banco de volteo c3. Manejo adecuado de trocería en carro escuadra c4. Asierre de trozas c5. Aprovechamiento de subproductos de madera

d. Saneamiento y dimensionado	d1. Saneamiento en largo y ancho de las piezas d2. Dimensionado en largo y ancho de las piezas d3. Reasignación de subproductos y recortes generados
e. Clasificación	e1. Clasificación, al menos por aspecto, de piezas de largas y cortas dimensiones e2. Manteo y empaquetado de las piezas
f. Manejo de madera aserrada en patio	f1. Proceso de apilado de la madera aserrada f2. Acomodo estratégico de la madera aserrada f3. Elaboración y documentación de paquetes
g. Estufado de la madera aserrada	g1. Proceso de secado en estufa
h. Administrativas	h1. Sistematización de volúmenes de materia prima h2. Sistematización de volúmenes procesados h3. Sistematización de volúmenes clasificados h4. Sistematización de la información de secado h5. Sistematización de productos vendidos
i. Organización	i1. Pertenencia a uniones o asociaciones para obtención de beneficios conjuntos i2. Compra insumos (madera, combustibles, lubricantes, refacciones, etc.) en grupo i3. Vende (transporta, acumula) sus productos en grupo i4. Participa en el intercambio de experiencias con otras empresas forestales

Fuente: Elaboración propia basado en Barrera et al., (2010); Oble-Vergara et al. (2017);  
Ramírez-Gómez (2022)

### 4.3. Resultados

Los resultados de los métodos descritos se presentan en dos partes: en primer lugar, las fuentes de innovación de la empresa analizadas mediante la herramienta analítica de la red de valor, en segundo lugar, el nivel de adopción de prácticas tecnológicas de aserrío calculado con el InAP por categoría.

#### 4.3.1. Red de valor del sistema madera aserrada

##### Estructura de la red

Según el modelo de la red de valor (Figura 6), Dimensionados Oro Verde “tracciona” con otro tipo de actores (Figura 7) con el objetivo de coordinar

esfuerzos que deriven en la creación de valor para la empresa y, bajo una visión colaborativa, influir en el fortalecimiento de todos los actores involucrados. Por lo cual, es crucial implementar estrategias innovadoras aprovechando los recursos y capacidades de sus proveedores, clientes, competidores y complementadores, guiados por objetivos compartidos.

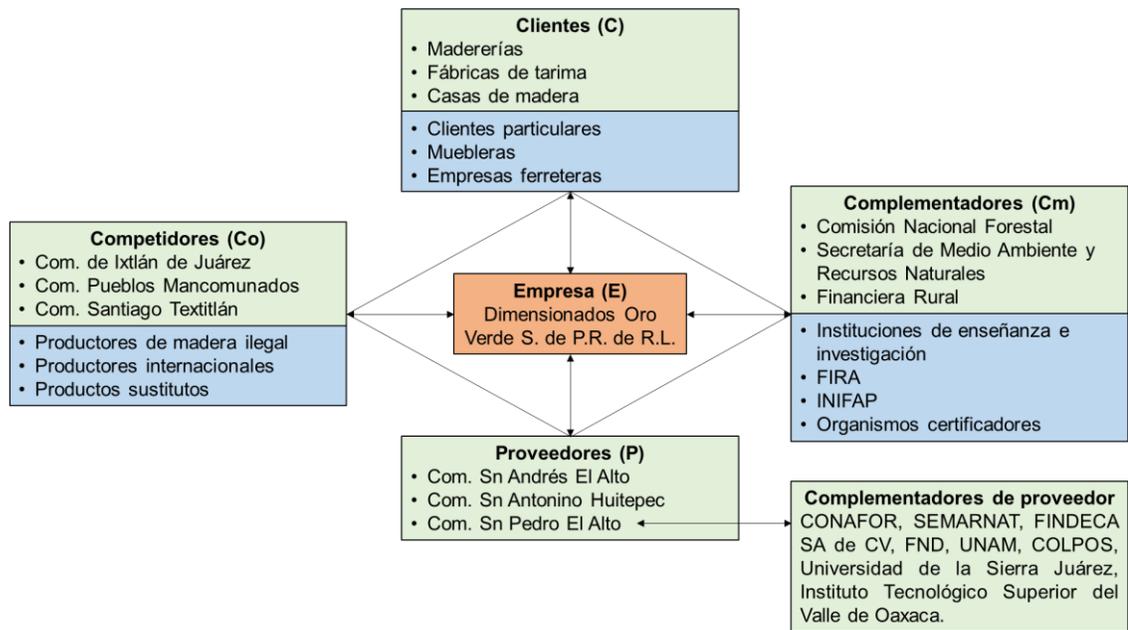


Figura 6. Red de valor de la industria de aserrío de San Pedro El Alto

Nota: actores referidos por la Empresa (verde) y actores referidos en otras fuentes (azul).

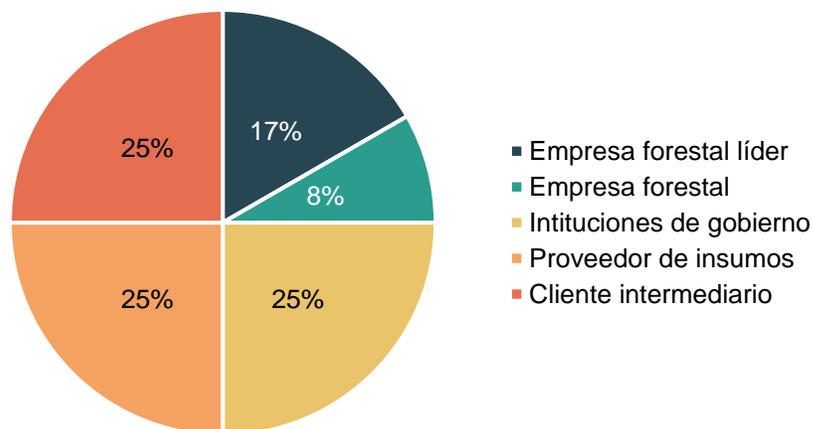


Figura 7. Tipos de actores involucrados en la red de valor de la empresa

Nota: Incluye a los actores referidos por la empresa (no incluye complementadores de proveedor)

### *Proveedores*

La materia prima es adquirida en trozas de madera en rollo con diámetros variables de longitudes que van de 8 a 20 pies para la categoría de largas dimensiones y 4 a 6 pies para cortas dimensiones. El principal proveedor es la UEEAFC, quien desde 2017 cuenta con un volumen anual autorizado para aprovechamiento de 100,000 m<sup>3</sup> en los bosques de la comunidad, del cual 35,000 m<sup>3</sup> es transformado en la planta Dimensionados Oro Verde. El transporte de la madera desde monte hasta la planta de transformación se realiza con camiones pertenecientes a la UEEAFC. Ocasionalmente, se ha procesado madera proveniente de otras comunidades forestales como San Andrés El Alto y San Antonino Huitepec manteniendo diferenciación en el origen debido a las certificaciones Forest Stewardship Council (FSC) vigentes en Manejo Forestal de los predios comunales y la de Cadena de Custodia en la empresa de aserrío.

### *Clientes*

Dimensionados Oro Verde atiende principalmente a intermediarios del mercado nacional como madererías, fabricantes de tarimas y casas de madera ubicados en los estados de Veracruz, Puebla, Querétaro, Estado de México, Durango y en la Ciudad de México.

Los productos ofertados son tablas de medidas comerciales de  $\frac{3}{4}$  de pulgada de espesor, tablón de  $1\frac{1}{4}$  y  $1\frac{1}{2}$  de pulgada de espesor, pedidos de tablón de dos pulgadas, tacón de  $3\frac{1}{2}$  pulgadas de espesor, polín de  $3\frac{1}{2}$  pulgadas de espesor, así como largas dimensiones de 16, 18 y 20 pies de longitud.

### *Complementadores*

La empresa ha subsidiado parcialmente la adquisición de maquinaria y equipo a través de instituciones gubernamentales como la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y ha solicitado líneas de crédito con organizaciones de la banca de desarrollo como Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND). Estas relaciones han permitido incorporar estructura para el

almacenamiento de la madera procesada y estufas industriales de secado que permiten obtener productos más homogéneos en sus propiedades físicas y así acceder a mercados mejor remunerados.

Como lo dicta la normatividad en materia forestal, coordina esfuerzos con la SEMARNAT para regular los ingresos de madera en rollo a la planta y los productos transformados que son salen al mercado.

El caso de estudio presenta una particularidad, ya que el principal proveedor ha financiado en algunos casos la adquisición de equipo con el fin de potenciar la industrialización de la comunidad, por lo que ha llegado a desempeñar un doble rol en la red.

### *Competidores*

Los principales competidores percibidos por la empresa son otras comunidades forestales de la región que han logrado integrarse verticalmente y cuentan con plantas de primera transformación que les permiten insertarse en el mercado como organizaciones líderes, tal es el caso de las comunidades Ixtlán de Juárez, Pueblos Mancomunados y Santiago Textitlán quienes han integrado, inclusive, una tercera etapa de transformación en la fabricación de muebles.

Por otro lado, existen sustitutos de la madera aserrada que compiten por una posición en el mercado como la madera contrachapada, tableros de fibra de baja, media y alta densidad, aglomerados, tablero de virutas orientadas, tableros ligeros, entre otros dependiendo el destino, así como aquellos de origen ilegal que compiten de manera desleal con los productos regulados.

### *Competidores – proveedores – complementadores*

Los proveedores encuentran en los competidores alternativas para la venta de materia prima, lo que puede repercutir negativamente en la empresa de aserrío si sus precios de compra, condiciones y servicio de atención no son competitivos. Sin embargo, en este caso de estudio, la incorporación de la proveeduría

(UEEAFC) a su cadena productiva asegura el abasto de madera a precios accesibles y en los tiempos requeridos.

Por otro lado, los proveedores se han vinculado con las instancias gubernamentales que complementan a la industria para obtener asistencia técnica y capacitación, subsidios para la inversión y regulación en el manejo de sus bosques, elementos que benefician su desarrollo y permiten ofertar materia prima de mayor valor.

Al respecto, el principal proveedor en coordinación de la Dirección Técnica Forestal de la comunidad ha establecido diferentes convenios y relaciones de interés mutuo con instituciones de enseñanza e investigación para desarrollar y aplicar conocimientos técnicos en el manejo de los bosques, con lo que se impulsa el aprovechamiento de materias primas de mejor calidad para la industria y el uso eficiente y sostenible de los bosques.

#### *Competidores – clientes – complementadores*

Los clientes reciben de los competidores alternativas de productos transformados que pueden tener mejor precio de venta, calidad y servicio, aspecto negativo para Dimensionados Oro Verde. A su vez, encuentran en los complementadores certeza de que los productos que consumen provienen de bosques manejados bajo criterios de sostenibilidad, permitiendo una mayor valorización. En este último punto, las instituciones gubernamentales del sector forestal y las no gubernamentales, como certificadoras, han desempeñado un papel crucial en la culturización del mercado. Por ejemplo, la CONAFOR divulga las experiencias que ha tenido con la comunidad y expone el compromiso socioambiental de sus pobladores.

#### **Articulación de la red**

Los clientes, proveedores, competidores y complementadores establecen vínculos con la empresa central y entre sí que suman o restan en la creación de valor. La categoría de los lazos en la red de valor de Dimensionados Oro Verde

se muestra en el Cuadro 3 según el nivel de articulación, donde los más fuertes tienen una amplia base en la confianza recíproca que puede facilitar las transacciones y creación de valor.

Cuadro 3. Nivel de articulación de cada actor referido en la red de valor de Dimensionados Oro Verde

Actor	Clave	Nivel de articulación
Intermediarios madererías	C	Colaboración
Intermediarios fabricantes de casas de madera	C	Colaboración
Intermediarios fabricantes de tarima	C	Colaboración
Comunidad de San Andrés El Alto	P	Colaboración
Comunidad de San Antonino Huitepec	P	Colaboración
Comunidad de San Pedro El Alto	P	Asociación
Comunidad de Ixtlán de Juárez	Co	Conocimiento
Pueblos Mancomunados	Co	Conocimiento
Comunidad de Santiago Textitlan	Co	Reconocimiento
Comisión Nacional Forestal	Cm	Cooperación
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Cm	Cooperación
Financiera Rural	Cm	Cooperación

Fuente: elaboración propia con base en la escala de Rovere, (1999)

#### *Articulación de la empresa con sus proveedores*

La empresa comparte una visión con su principal proveedor que contempla el crecimiento económico para la sostenibilidad del sistema de bienes públicos de la población de San Pedro y el cuidado ambiental, lo que origina una alianza fortalecida que es fuente de múltiples beneficios. Por ejemplo, el abasto oportuno con madera de calidad, apalancamiento financiero, o bien, una posición ventajosa ante usuarios finales que valoran las prácticas sustentables de los bosques, mismas que le permiten acceder a mercados mejor remunerados.

#### *Articulación de la empresa con sus clientes*

Los vínculos que la empresa ha establecido con sus clientes alcanzan un nivel de *colaboración* al estar limitados a los momentos de compraventa, por lo que imposibilitan la creación de un espacio para la retroalimentación durante el ciclo del producto. Esta condición representa una desventaja en la identificación de

tendencias del mercado y una barrera para la creación de una comunidad de usuarios participativa que plasme sus necesidades.

#### *Articulación de la empresa con complementadores*

Las instituciones públicas como la CONAFOR y FND tienen dentro de su objeto impulsar las actividades productivas del sector forestal, por lo que cooperan con la empresa bajo el supuesto de un problema común: la productividad limitada en la industria maderable. La periodicidad y fortaleza del vínculo con estos actores depende, en gran medida, de la política forestal del momento.

Por otro lado, se ha vinculado escasamente con instituciones de enseñanza e investigación para la generación de conocimiento en torno al proceso de asierre, factor al que la unidad de aprovechamiento ha dedicado un fuerte impulso facilitando el acceso de grupos estudiantiles a los bosques comunales para el desarrollo de prácticas y trabajos de investigación.

#### *Vinculación de la empresa con competidores*

La percepción de los competidores en la región se compone de tres empresas forestales líderes, minimizando la presencia de productores ilegales, productos importados e industrias de productos sustitutos que acaparan parte del mercado de madera aserrada y restan posicionamiento a la empresa de estudio. Adicionalmente, la relación con las empresas líderes es débil y, al momento, no ofrece la posibilidad de compartir a profundidad conocimientos, investigaciones y proyectos conjuntos, economías de escala, entre otros.

De esta manera, la integración de la red de actores percibidos por la industria de madera aserrada de San Pedro tiene una distribución relativa como se muestra en la Figura 8.

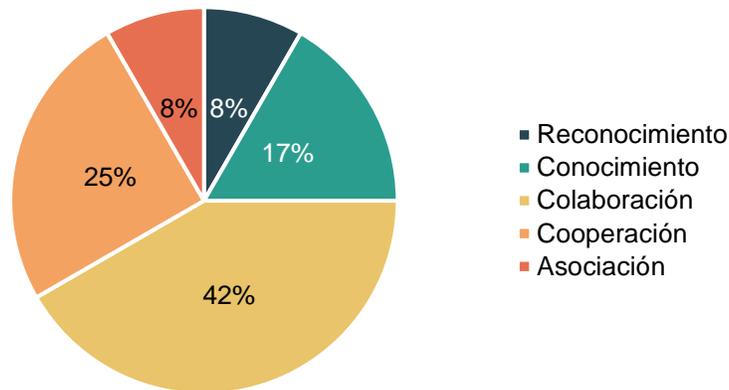


Figura 8. Grado de vinculación de los actores de la red de valor de la empresa

Nota: Incluye a los actores referidos por la empresa (no incluye complementadores de proveedor)

#### 4.3.2. Adopción de prácticas tecnológicas de aserrío

Desde su instalación e inicio de operaciones en el año 2011, Dimensionados Oro Verde ha recurrido a distintas fuentes externas para la adquisición de recursos que le permitieron dotarse de una mezcla tecnológica para el proceso de transformación.

El InAP general calculado fue de 74%, con un máximo de 100% en las categorías de asierre, saneamiento y dimensionado de la madera aserrada, clasificación, manejo de la madera aserrada en patio y estufado de la madera, y un mínimo de 0% en el descortezado.

En la Figura 9 se aprecia una brecha de mejora en cuatro categorías, cuyas prácticas tecnológicas corresponden a: a4. tratamiento de la trocería en patio, a5. dimensionado de la madera en rollo en patio, b1. descortezado y b2. aprovechamiento de los subproductos de corteza, h3. sistematización de los volúmenes clasificados de madera aserrada que ingresan a patio y otras de corte organizacional como i1. pertenencia a uniones de comunidades para la obtención de beneficios colectivos, i2. compras grupales e i3. ventas grupales.

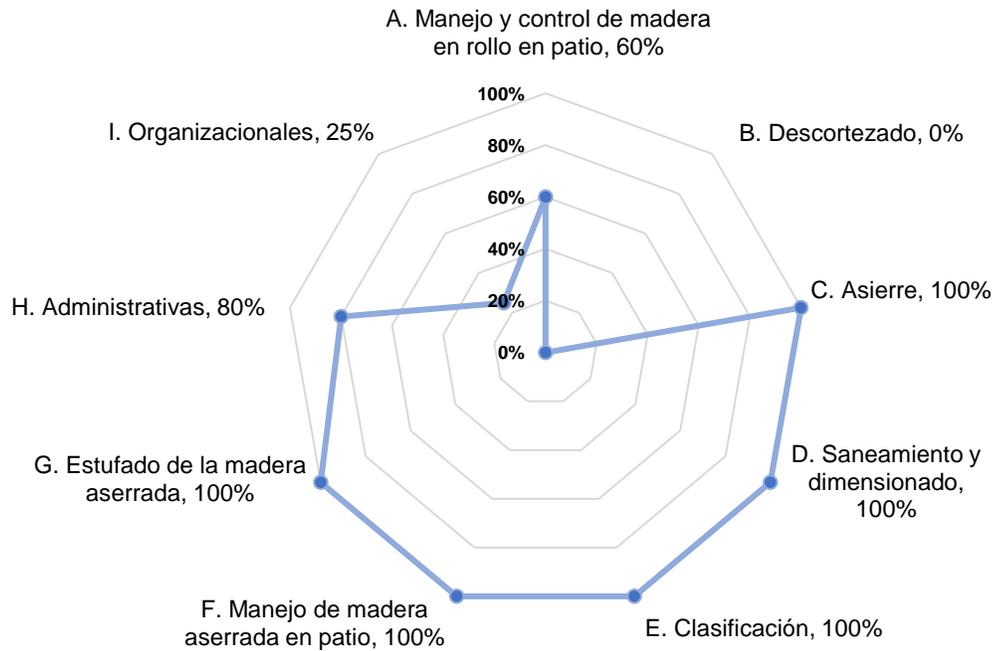


Figura 9. Nivel de adopción de prácticas tecnológicas por categoría

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en campo.

#### 4.4. Discusión

En este apartado se discute la incidencia del capital social en la implementación de cambios tecnológicos y no tecnológicos para el caso de estudio, así como el papel que este activo ha tenido en la incorporación de tecnologías en el proceso de asierre que favorecen su InAP.

Con base en los argumentos expuestos en el marco teórico y referencial de este trabajo se considera pertinente discutir los resultados de investigación bajo la estructura que se muestra en la Figura 10.

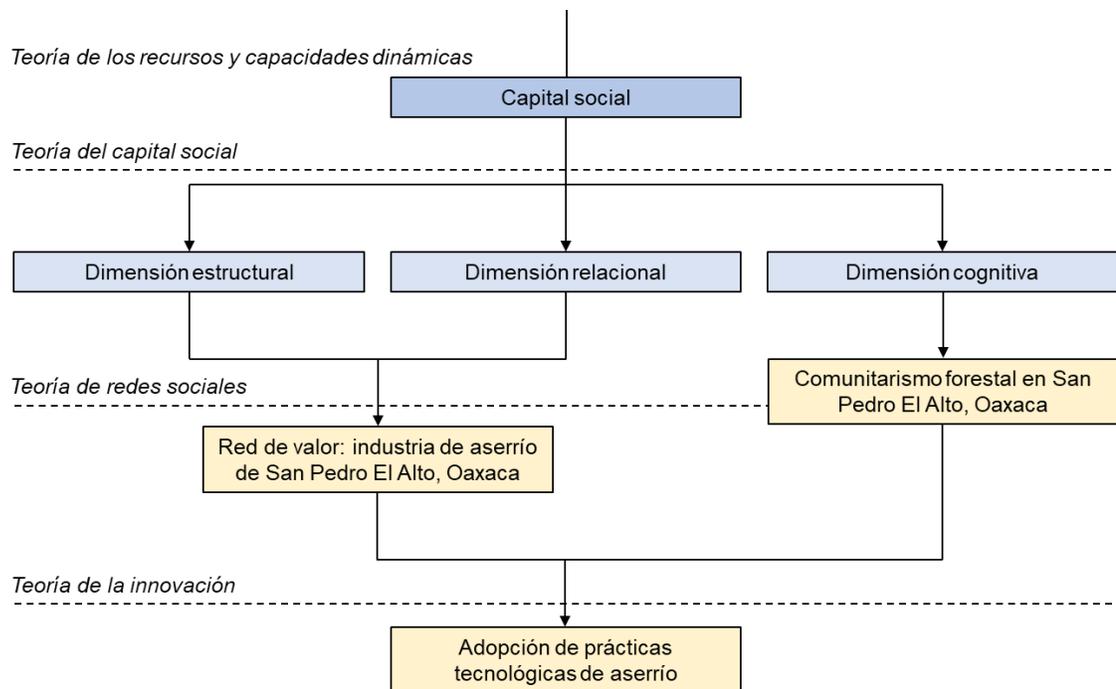


Figura 10. Estructura guía para la discusión

#### 4.4.1. Creación de una visión comunitaria en torno al bosque

El origen y la conservación cultural han dotado a San Pedro El Alto de una fuerte identidad que, como lo mencionan Donate et al. (2018), determina fuertemente el comportamiento de los intercambios que se dan en las redes interorganizacionales al incorporar elementos que estimulan una percepción similar del valor potencial de los recursos transferibles (Tsai & Ghoshal, 1998).

Lo anterior se considera dentro de la dimensión cognitiva del capital social y configura los sistemas compartidos que contribuyen, en conjunto con las redes interorganizacionales, a la obtención de conocimiento de calidad proveniente de los socios externos (Boateng, Visnupriyan, Ofori, & Hinson, 2020). Este conocimiento, una vez captado y asimilado, tiene la propiedad de detonar innovaciones.

La EFC de San Pedro El Alto atiende a una economía industrial colectiva donde el núcleo familiar no es el centro organizador de la reproducción económica, sino que exalta la lealtad moral a un “nosotros” que aprovecha el bosque en

comunidad (Garibay Orozco, 2007) basándose en un sistema de valores creado a partir de distintos mecanismos sociales.

Por consiguiente, los objetivos que persigue San Pedro El Alto a través de la empresa forestal, incluyendo la unidad de aprovechamiento maderable, tienen una inclinación al beneficio de la población más allá de la rentabilidad económica. Garibay Orozco (2005) menciona que la empresa suele, incluso, constituir un lugar simbólico de la vida social, fuente de financiamiento para el calendario ritual y un emblema de cooperativismo a proteger.

Comprender y considerar estos esquemas cognitivos genera empatía y eleva el grado de confianza entre actores, permite identificar objetivos mutuos y establecer reglas de comportamiento arraigadas a los valores, lo que facilita la transferencia de conocimiento en proyectos con empresas externas como lo describen Inkpen & Tsang (2005), además hace posible entender la intencionalidad las personas en la red y lograr la integración eficiente de organizaciones con giros y orígenes distintos (Donate et al., 2018; Rass et al., 2013).

Pirollo & Presutti (2007) encontraron para un clúster industrial que la dimensión cognitiva del capital social se encuentra mayormente correlacionada con el desempeño de la innovación por lo que, conseguir una alta participación de los socios a partir de los intereses y objetivos compartidos representa una fortaleza. Al respecto, es necesario mencionar que el vínculo entre capital cognitivo y desempeño se logra a través de la conformación de estructuras de red fortalecidas entre actores (Laverde Guzmán, Almanza Junco, Gómez Rodríguez, & Serrano Junco, 2020) que permitan la explotación de recursos.

#### **4.4.2. Red de valor del sistema madera aserrada**

La capacidad de obtener beneficios por pertenecer a redes de actores es la base del capital social (Nieves & Osorio, 2013; Rass et al., 2013) de manera que el capital social estructural y relacional como recursos intangibles tienen una fuerte

influencia en el éxito empresarial al influir en las capacidades de innovación mediante el acceso a recursos, nuevo conocimiento y la capacidad de crearlo.

En el caso estudiado, el vínculo estrecho que mantiene Dimensionados Oro Verde con su principal proveedor hace más eficiente de flujo de materias primas, efectivo y, en algunos casos, financiamiento. Si bien la disponibilidad de madera se encuentra cubierto en su totalidad, es preciso considerar la exploración de nuevos actores que puedan significar una fuente de apalancamiento tecnológico para la industria (Onofrei, Nguyen, Zhang, & Fynes, 2020).

Respecto a la relación con clientes, los productos aserrados se destinan a negocios de tres giros distintos, lo que puede ser catalogado como poco diversificado, además de que el nivel de vinculación con estos se limita a la *colaboración*. En este sentido Donate et al. (2018) mencionan que la densidad de la red y las interacciones frecuentes pueden ayudar encontrar conocimiento externo valioso y accesible.

El sentimiento de reciprocidad en un entorno de confianza eleva las posibilidades de cooperar y coordinar intercambios sociales que, en este caso, permitirán a los clientes plasmar sus necesidades y a la empresa identificar tendencias y orientar sus procesos innovadores para satisfacer las demandas (Oble-Vergara et al., 2017; Putnam, 1993; Zarzúa et al., 2012). El nivel de confiabilidad entre empresa-cliente reducirá, también, los posibles oportunismos y la necesidad de implementar instrumentos legales de protección que retrasen las transacciones.

La integración de una comunidad participativa de clientes además de atraer ideas novedosas y conocimiento para la mejora de los productos existentes, fomenta la fidelidad a una marca que “los toma en cuenta” (Rass et al., 2013) e impacta en la competitividad empresarial.

Por otro lado, Dimensionados Oro Verde se ha vinculado escasamente con instituciones de enseñanza e investigación para la generación de conocimiento en torno al proceso de asierre, o bien, con asociaciones para la obtención de

beneficios grupales, factor al que la UEEAFC ha dedicado un papel importante en el manejo del bosque.

Lo anterior puede repercutir negativamente en el posicionamiento futuro de la empresa ya que, como lo mencionan Barrera Rodríguez, Baca del Moral, Santoyo Cortés, & Altamirano Cárdenas (2013) y Chang (2003), el desarrollo competitivo de las empresas depende en gran medida del grado de cooperación, contacto estrecho y permanente con universidades, instituciones educativas, centros de investigación y desarrollo, instituciones financieras, y más entidades.

Donate et al. (2018) encontraron en un estudio de caso que la vinculación con universidades y centros permitió a la organización estudiada identificar y colaborar con expertos en un proyecto que requería conocimiento especializado, lo que le permitió generar una nueva tecnología, ingresar a un nuevo nicho de mercado y ofrecer un nuevo servicio para sus clientes. Así mismo, Landry et al. (2002) proporcionan evidencia sólida para afirmar que la presencia de la organización en reuniones y asociaciones potencia su disposición para la innovación, mientras que su participación en redes de investigación aumenta la radicalidad de estas.

La relación con instituciones públicas o de la banca de desarrollo ha traído beneficios para la adquisición de nueva tecnología en el proceso de estufado, sin embargo, la periodicidad y fortaleza del vínculo entre la empresa y estos actores depende, en gran medida, de la política forestal del momento y los incentivos al incremento de la productividad sectorial. Landry et al. (2002) y Oble-Vergara et al. (2017) encontraron que los vínculos estrechos con personal de los organismos gubernamentales de desarrollo económico, como fuentes de financiamiento y subsidios, contribuyen a incrementar la probabilidad y velocidad (Zhang, Zhang, & Song, 2019) de la innovación tecnológica en las empresas.

En sectores tan tradicionales como el forestal, si bien la integración vertical es un reto, la vinculación horizontal con organizaciones de la misma o diferente industria con el objetivo de innovar y colaborar parece pocas veces posible. El

caso de San Pedro no ha sido la excepción ya que la percepción de los competidores en la región se limita a tres empresas forestales líderes, minimizando la presencia de productores ilegales, productos importados e industrias de productos sustitutos que acaparan parte del mercado de madera aserrada y restan posicionamiento a la empresa estudiada.

Adicionalmente, la relación con las empresas líderes es débil y, al momento, no ofrece la posibilidad de compartir conocimientos, investigaciones y proyectos conjuntos o economías de escala a través de las compras o ventas grupales. En este sentido, la red de competidores será útil en la medida que los directivos traten de establecer y mantener contacto y conocimiento, siguiendo sus avances tecnológicos y manifestando una disposición a colaborar (Donate et al. 2018).

De acuerdo con Segura Warnholtz, Molnar, & Ahuja (2018) la asociación en organizaciones de segundo y tercer nivel son formas de capital social cada vez más importantes que permiten acceder a múltiples escalas, reducir riesgos, incorporar productos diversos y acceder a nuevos mercados. En el estado de Oaxaca, destaca el caso de la Integradora Comunal Forestal de Oaxaca S.A. de C.V. (ICOFOSA) que integra horizontalmente a las comunidades de Ixtlán de Juárez, Pueblos Mancomunados y Santiago Textitlán en la etapa de comercialización de muebles a través de la marca TIP Muebles; permitiéndoles operar mayores volúmenes en mercados de alto valor, mezclar productos, reducir costos de logística y mercadotecnia, hacer compras grupales de insumos comunes e intercambiar conocimiento para el desarrollo de nuevas estrategias.

#### **4.5. Conclusiones**

La comunidad de San Pedro El Alto cuenta con un amplio pasado histórico y cultural basado en sus bosques que ha llevado a sus pobladores a formar valores de reciprocidad y una identidad colectiva reforzada por sus usos y costumbres; estos elementos se expresan a través de sus interacciones sociales con agentes externos y se plasman en la visión empresarial a través de los objetivos sociales

y ambientales que persigue la EFC, por lo que su comprensión y aceptación coadyuva al establecimiento de alianzas y estimula la confianza de los lazos al exterior.

La empresa forestal de San Pedro El Alto ha logrado integrar verticalmente las etapas de abastecimiento (UEEAFC) y procesamiento de madera aserrada (Dimensionados Oro Verde), además de contar con una demanda estable de productos establecidos que le permiten la generación de empleos y derrama económica para su población. Sin embargo, la generación de estrategias de posicionamiento en el mercado maderable y la optimización de las brechas tecnológicas en el asierre requiere propiciar una integración horizontal que derive en el establecimiento de alianzas con otras EFC y con instituciones de enseñanza e investigación que, actualmente, son débiles.

Los vínculos interorganizacionales fortalecidos que Dimensionados Oro Verde ha construido con actores de la proveeduría y banca de desarrollo le han permitido contar con una base estable de materia prima de calidad e incorporar tecnología en el asierre que proporciona buenos coeficientes productivos y madera estufada que es demandada en mercados de mayor valor agregado, lo que deja entrever los posibles beneficios de relacionarse con competidores, universidades, centros de investigación y actores interesados en la generación de conocimiento que detone nuevas prácticas tecnológicas y estrategias de mercado.

### **Literatura citada**

Arras Vota, A. M., Hernández Rodríguez, O. A., & López Díaz, J. C. (2012). Redes y confianza: dimensiones del capital social en las microempresas rurales en Chihuahua, México. *Nueva Antropología*, 25(77), 31–57.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120.  
<https://doi.org/10.1177/014920639101700108>

Barrera, J. M., Cuervo, S., Hernández Corral, J. T., & Rodríguez, J. L. (2010). Manual de buenas prácticas en aserraderos de comunidades forestales. [www.ccmss.org.mx](http://www.ccmss.org.mx)

- Barrera Rodríguez, A. I., Baca del Moral, J., Santoyo Cortés, H. V., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2013). Propuesta metodológica para analizar la competitividad de redes de valor agroindustriales. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 17(32), 231–244. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14125584007>
- Bartolo Romos, A. R. (2011). Revisión teórica del capital social y su aplicación en la empresa forestal comunitaria: El caso de San Pedro El Alto, Zimatlán. Instituto Politécnico Nacional.
- Boateng, H., Visnupriyan, R., Ofori, K. S., & Hinson, R. E. (2020). Examining the link between social capital, knowledge quality, SMEs innovativeness and performance. *Business Information Review*, 37(4), 167–175. <https://doi.org/10.1177/0266382120970157>
- Castañón Rodríguez, J. C., Baca Pumarejo, J. R., & Villanueva Hernández, V. (2023). Innovación y desempeño empresarial: estudio bibliométrico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(102), 888–908. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.102.27>
- Chang, Y.-C. (2003). Benefits of co-operation on innovative performance: evidence from integrated circuits and biotechnology firms in the UK and Taiwan. *R and D Management*, 33(4), 425–437. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00308>
- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
- Collins, J., & Hussey, R. (2003). *Business research. A practical guide for undergraduate and postgraduate students*. Polgrave Macmillan.
- Dakhli, M., & De Clercq, D. (2004). Human capital, social capital, and innovation: a multi-country study. *Entrepreneurship & Regional Development*, 16(2), 107–128. <https://doi.org/10.1080/08985620410001677835>
- Donate, M. J., Guadamillas, F., & Ortiz, B. (2018). Social capital and the identification of valuable knowledge for knowledge acquisition: a case study. *European J. of International Management*, 12(3), 278. <https://doi.org/10.1504/EJIM.2018.10011269>
- Garibay Orozco, C. (2005). *La transformación del comunismo forestal*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Garibay Orozco, C. (2007). El dilema corporativo del comunismo forestal. *Desacatos*, 23, 251–274.

- Inkpen, A. C., & Tsang, E. W. K. (2005). Social capital, networks, and knowledge transfer. *The Academy of Management Review*, 30(1), 146–165. <http://www.jstor.org/stable/20159100>
- Landry, R., Amara, N., & Lamari, M. (2002). Does social capital determine innovation? To what extent? *Technological Forecasting and Social Change*, 69(7), 681–701. [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(01\)00170-6](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(01)00170-6)
- López Inda, K. A., Alvarado Altamirano, S., Fong Reynoso, C., & González Álvarez, E. (2020). Capital social en la perspectiva de la teoría de recursos y capacidades: un análisis bibliométrico. *Inquietud Empresarial*, 19(1), 63–77. <https://doi.org/10.19053/01211048.9007>
- Luján-Álvarez, C., Olivas-García, J. M., Vázquez Álvarez, S., Hernández-Salas, J., & Castruita-Esparza, L. U. (2021). Sistema de gestión estratégica forestal participativa para el desarrollo forestal sustentable. *Madera y Bosques*, 27(1). <https://doi.org/10.21829/myb.2021.2712260>
- Miller, N., Engel-Enright, C., & Brown, D. (2022). Effects of social capital and knowledge on small US firm new product development innovations. *Journal of Innovation Management*, 10(3), 1–25. [https://doi.org/10.24840/2183-0606\\_010.003\\_0001](https://doi.org/10.24840/2183-0606_010.003_0001)
- Muñoz Rodríguez, M., Aguilar Ávila, J., Rendón Medel, R., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2007). *Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias* (1st ed.). Universidad Autónoma Chapingo.
- Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *The Academy of Management Review*, 23(2), 242. <https://doi.org/10.2307/259373>
- Nalebuff, B. J., & Brandenburger, A. M. (2005). *Coo-petencia* (7th ed.). Norma S.A.
- Nieves, J., & Osorio, J. (2013). The role of social networks in knowledge creation. *Knowledge Management Research & Practice*, 11(1), 62–77. <https://doi.org/10.1057/kmrp.2012.28>
- Oble-Vergara, E., Almaguer-Vargas, G., González-Aguirre, R. L., & Ocampo-Ledesma, J. G. (2017). Influencia del capital social en los procesos de innovación agrícola. *Textual*, 70, 9–25. <https://doi.org/10.5154/r.textual.2017.70.002>
- Onofrei, G., Nguyen, H. M., Zhang, M., & Fynes, B. (2020). Building supply chain relational capital: The impact of supplier and customer leveraging on innovation performance. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3422–3434. <https://doi.org/10.1002/bse.2586>

- Ortiz, B., Donate, M. J., & Guadamillas, F. (2021). Intra-organizational social capital and product innovation: The mediating role of realized absorptive capacity. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.624189>
- Ouechtati, S., Masmoudi, K. K., & Slim, C. (2022). The impact of social capital on open innovation: The Tunisian SMEs case. *International Journal of Innovation Management*, 26(01). <https://doi.org/10.1142/S1363919622500013>
- Piroló, L., & Presutti, M. (2007). Towards a dynamic knowledge-based approach to the innovation process: an empirical investigation on social capital inside an industrial cluster. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 4(1/2), 147. <https://doi.org/10.1504/IJLIC.2007.013828>
- Putnam, R. D. (1993). What makes democracy work? *National Civic Review*, 82(2), 101–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ncr.4100820204>
- Ramírez-Gómez, C. J. (2022). Adopción de tecnología y agroempresas asociativas rurales: un análisis desde el capital social territorial. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 25(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v25.n2.2022.2219>
- Rass, M., Dumbach, M., Danzinger, F., Bullinger, A. C., & Moeslein, K. M. (2013). Open Innovation and Firm Performance: The Mediating Role of Social Capital. *Creativity and Innovation Management*, 22(2), 177–194. <https://doi.org/10.1111/caim.12028>
- Rovere, M. (1999). *Redes en salud: un nuevo paradigma para el abordaje de las organizaciones y la comunidad* (Ed. Secretaría de Salud Pública/AMR, Ed.). Instituto Lazarte.
- Salazar-Chávez, K. A., Luján-Álvarez, C., Olivas-García, J. M., Grijalva-Martínez, I., & Baray-Guerrero, M. del R. (2022). Estrategia socioeconómica para el desarrollo forestal sustentable del ejido Tetahuichi, Guachochi, Chihuahua. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*. <https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1192>
- Segura Warnholtz, G., Molnar, A. A., & Ahuja, N. (2018). Forest communities in control: are governments and donors prepared to help them thrive? *International Forestry Review*, 22(1), 17–28. <https://doi.org/10.1505/146554820829523989>
- Teece, D., & Pisano, G. (1994). The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537–556. <https://doi.org/10.1093/icc/3.3.537-a>

- Tsai, W., & Ghoshal, S. (1998). Social capital and value creation: The role of intrafirm networks. *Academy of Management Journal*, 41(4), 464–476. <https://doi.org/10.5465/257085>
- Yeşil, S., & Doğan, I. F. (2019). Exploring the relationship between social capital, innovation capability and innovation. *Innovation*, 21(4), 506–532. <https://doi.org/10.1080/14479338.2019.1585187>
- Zarzúa, J.-A., Almaguer-Vargas, G., & Rendón-Medel, R. (2012). Social capital: A network case of innovation around corn in Zamora, Michoacán, Mexico. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 9(68), 105–124.
- Zhang, X., Zhang, H., & Song, M. (2019). Does social capital increase innovation speed? Empirical evidence from China. *Sustainability*, 11(22), 6432. <https://doi.org/10.3390/su11226432>

## **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES GENERALES**

Sobre el proceso de transformación social de la EFC estudiada. La empresa de San Pedro El Alto representa un caso de éxito en la apropiación de los recursos maderables que ha permitido constituir un capital económico rentable para la satisfacción de las necesidades públicas (empleo, bienes, servicios y calidad de vida) y culturales (religión y legado) de sus pobladores manteniendo una visión de sostenibilidad con el ecosistema en que se encuentran inmersos.

Sobre el capital social y su efecto en el desempeño organizacional. Los estudios teóricos y empíricos demuestran la relación positiva entre las dimensiones del capital social y las capacidades para la innovación en las empresas, las cuales contribuyen a incrementar su desempeño mediante la incorporación de nuevos productos, procesos, tecnologías, formas de organización y estrategias de mercado. Por lo que, una vez consolidado el capital social tiende a aumentar las posibilidades de cumplir los objetivos establecidos por las firmas, así como posibilitar el ingreso de innovaciones incrementales en el mediano plazo.

Sobre el capital estructural, relacional y cognitivo de San Pedro El Alto. El proceso de innovación en el sistema productivo de madera aserrada se ha visto impulsado

por la capacidad (saber-hacer, hacer-mejorar) de los operadores de la empresa y los miembros de la comunidad y la acción de actores externos, de los que se ha obtenido (e intercambiado) conocimiento, habilidades y recursos financieros, configurando una red de vínculos con la capacidad de potenciar su industria bajo una gestión adecuada que incluya el incremento de la densidad y confianza de los lazos en la red.

Sobre los alcances y limitaciones del trabajo. Los resultados de esta investigación sirven como punto de comparación con otras empresas del giro y demuestran, de forma empírica, algunos de los beneficios potenciales que tiene el fortalecimiento del capital social en las organizaciones. Sin embargo, es preciso considerar las limitaciones en el acceso a información delicada que se tuvieron durante el trabajo de campo.

## ANEXOS

### Anexo 1. Descripción de las prácticas tecnológicas e importancia.

Práctica tecnológica	Descripción según manual	Importancia
Manejo y control de madera en rollo en patio		
a1. Establecimiento de filtro de documentación	El vigilante solicita la remisión forestal y lista de embarque al operador de carga antes de permitir su ingreso a patio. El volumen en ambos documentos debe coincidir, y el vigilante debe registrar las entradas de trocería.	Este control se usa para registrar entradas de trocería a patio, comparar el volumen que sale de monte y el que llega a patio, así como llevar un reporte de los fletes y operadores. La remisión forestal acredita la legal procedencia de la materia prima forestal.
a2. Revisión de trocería	De la carga entrante se descuenta el volumen de madera en rollo que presenta pudrición, quemaduras, malformaciones, etc. y se establecen calidades a cada pieza: primaria, secundaria (diámetro medio de veinte centímetros y longitud de ocho pies), o aprovechamiento (puntas y ramas gruesas). Simultáneamente se hace la medición de la trocería considerando diámetros sin corteza y longitud sin refuerzos. La información se registra en la hoja de trabajo para la recepción de madera en rollo.	Aumenta la eficiencia de las labores de patio al disponer de materia prima clasificada y organizada.
a3. Acomodo estratégico de la trocería	Se separan físicamente las trozas en patio según su calidad, diámetro y longitud. Las pilas se ubican cerca de la descortezadora y/o aserradero según el patrón de producción y criterio de "primeras entradas, primeras salidas" en la que se prioriza la trocería almacenada más tiempo en patio para alimentar el aserradero.	Optimiza recorridos, uso de combustible e inversión de mano de obra. Evita tiempos muertos y desgaste de los equipos y herramientas. El manejo de las entradas a asierre evita que la trocería quede oculta y rezagada, condición que genera deterioro.

a4. Tratamiento de la trocería	<p>La trocería descargada y clasificada por calidad, diámetro y longitud se apila sobre trozas dispuestas transversalmente para evitar el contacto directo con el suelo, evitando que los extremos de las pilas queden expuestos a la dirección de vientos dominantes. Así mismo, si no se va a transformar en las siguientes semanas o si su almacenamiento en patio coincide con la temporada de lluvia, se aplica sobre los extremos de las trozas distintos tratamientos contra manchas y hongos.</p>	<p>Evita el deterioro de la trocería por factores bióticos y/o abióticos.</p>
a5. Dimensionado de la trocería en patio	<p>Después de seleccionar las próximas entradas a asierre, y en caso de que la trocería llegue a la industria en largas longitudes, estas son dimensionadas en función de los pedidos y optimizando las largas longitudes para aumentar el valor del producto y disminuir los tiempos en el proceso de asierre.</p>	<p>El dimensionado debe hacerse en patio, ya que hacerlo en monte significa abaratar la materia prima, aumentar los costos de extracción y flete, disminuir el volumen transformable y elevar los riegos de aparición de mancha en la madera en rollo al tener mayor superficie desprovista. Llevar el árbol completo hasta patio es una práctica que evita la clasificación desde monte y los hábitos viciados que generan pérdidas.</p>
Descortezado		
b1. Descortezado de las trozas	<p>Las trozas dimensionadas y saneadas en patio se llevan al área de descortezado lo más uniformes posible, libre de ramas, nudos secos sobresalientes, tableados, etc. que disminuyan el funcionamiento óptimo del equipo. Deben realizarse ejercicios periódicos para medir eficiencia del descortezado como comparar diámetro de troza antes y después del proceso, observar la superficie de la troza o el material predominante en la corteza triturada.</p>	<p>Aumento en la producción de madera de las mejores clases, el no descortezar implica que la madera se va adherida en las costeras de la troza con los primeros cortes. Así mismo, descarta materiales abrasivos adheridos a la corteza asegurando la durabilidad del equipo de corte y mejora los precios de venta al ofertar material con menor porcentaje de corteza.</p>
b2. Aprovechamiento de subproductos de corteza	<p>Usualmente, los aserraderos con cámaras de secado integradas a su proceso productivo utilizan la corteza como combustible.</p>	<p>Elimina costos de transporte de residuos de la industria y costos por generación de calor para el proceso de secado.</p>
Asierre		

c1. Manejo adecuado de trocería en rampa	<p>La trocería descortezada se acomoda sobre la rampa orientando el diámetro menor de cada troza hacia el compensador de conicidad del carro escuadra. La pendiente máxima de la rampa debe ser de 3% y debe contar con tres cargadores, de los cuáles el central debe medir dos pulgadas más alto que los extremos para facilitar giros de la trocería por parte de los operadores. Las trozas se inspeccionan previo a ser cargadas en el carro escuadra para eliminar incrustaciones que dañen el equipo de corte.</p>	<p>La rampa constituye una "sala de espera" de materia para transformación por lo que evita tiempos muertos en el asierre. Se optimizan las maniobras de la trocería. Se mantiene la vida útil de los equipos y maquinaria de corte.</p>
c2. Manejo adecuado de trocería en banco de volteo	<p>En el volteo y acomodo de la troza pueden incorporarse sistemas mecanizados como un freno y cargador, palometas o un "negro" (volteador) para facilitar maniobras de volteo de las trozas. Si el proceso se realiza manualmente, se utiliza un "tacón" de madera.</p>	<p>Incremento del volumen de producción al optimizar las maniobras de la trocería.</p>
c3. Manejo adecuado de trocería en carro escuadra	<p>El carro escuadra debe contar con un compensador o "falsa escuadra" que permita compensar eficientemente la diferencia entre los gruesos a lo largo de la troza y obtener la madera de las mejores clases en largas longitudes. La escala debe estar ubicada al frente el marcador y de forma muy visible para maximizar exactitud de la medida. La troza debe alinearse con referencia en el saliente de las escuadras, con relación a la distancia que pasan de la sierra, y debe fijarse con los sujetadores del carro escuadra. Los cortes deben hacerse considerando las características de la troza y los pedidos de los clientes (apoyándose en los diagramas de corte). Adicionalmente, debe procurarse la alineación, limpieza y lubricación de las vías, tensión del cable de acero que controla el avance y retroceso del carro escuadra.</p>	<p>Continuidad del proceso y la velocidad del corte, favoreciendo el rendimiento del volumen de madera procesada.</p>

c4. Asierre de trozas	<p>Se procura el empleo de sierra cinta sobre sierras circulares. Para mantener la producción y maquinado de manera óptima es necesario que el área dentada de la sierra trabaje 1/4" afuera del canto de los volantes para prevenir ruptura de dientes, los volantes deben estar alineados para evitar vibraciones del equipo, se debe contar con una placa (de plomo, bronce o metales suaves) para limpieza permanente de la banda del volante, los baleros y chumaceras de los volantes deben permanecer lubricados, la guía debe estar dotada de unos taquetes de madera blanda que le den rigidez a la sierra, debe haber un suministro constante de agua por el gotero para evitar calentamiento de la sierra y favorecer limpieza de guía, debe aplicarse diesel sobre la sierra para lubricarla y disolver resinas, el brazo guía debe disponerse lo más cerca posible del borde de la troza optimizar el corte, y la sierra cinta debe cambiarse cada 3 o 4 horas.</p>	Menor desperdicio de madera y aumento de la producción de madera de alta calidad.
c5. Aprovechamiento de subproductos de madera	Las piezas de recorte son aprovechadas para productos de menores dimensiones.	Menor desperdicio de madera y aumento de la producción de madera de alta calidad.
<hr/> Saneamiento y dimensionado <hr/>		
d1. Saneamiento en largo y ancho de las piezas	<p>La madera aserrada es inducida al desorillador (ancho) y al péndulo (largo) para eliminar la presencia de corteza y secciones de madera dañada, como rajaduras, pudriciones, gemas, faltantes de aristas, presencia de duramen en la tabla, etc.</p>	Aumento en los grados de clase de madera aserrada, por lo que se eleva el valor agregado de la producción.

d2. Dimensionado en largo y ancho de las piezas	Simultáneamente al saneamiento, se asigna a las piezas una medida comercial procurando lograr el ancho y largo máximo de tabla, valorando la calidad de cada pieza y permitiendo los defectos y tolerancias que acepta el grado de clasificación. Las escalas más comunes para el dimensionado en largo van desde marcas de color a un costado de la mesa de rodillos, hasta el uso de topes para recargar las piezas. El afilado de la sierra circular se hace aproximadamente cada cuarenta mil pies tabla o cuando produzca un corte astillado. Si se emplea una desorilladora de tres sierras, puede usarse la sierra móvil para lograr dos tablas al mismo tiempo aumentando la eficiencia de la producción. Si los discos son de dientes desmontables, el afilado se realiza dos veces por turno, o una vez por semana con discos de carburo de tungsteno.	Optimización de la producción en dimensiones solicitadas por los mercados.
d3. Reasignación de subproductos y recortes generados	Los subproductos pueden seleccionarse como madera aserrada de cortas longitudes, cuadrados para mangos de escoba, componentes para empaques agrícolas o como material para astilla.	Aprovechar las costeras puede incrementar el coeficiente de aserrío hasta en tres por ciento.

---

Clasificación

---

e1. Clasificación, al menos por aspecto, de piezas de largas y cortas dimensiones	El clasificador inspecciona de manera rápida la pieza por ambas caras, los cantos y extremos para verificar que los espesores y anchos coincidan con las medidas comerciales, incluidos los refuerzos. Posteriormente, determina la clase de la tabla con base en los criterios de clasificación de la madera aserrada verde y estufada y marca las piezas utilizando signos convencionales conocidos en el mercado. Se emplea una mesa de clasificación ubicada en terreno nivelado y de fácil acceso para operación de montacargas.	Se da inicio al proceso de valor agregado de la madera, permite el acceso a diferentes mercados y aumenta el precio promedio de venta, utilidades y rentabilidad de la empresa.
e2. Manteo y empaquetado de las piezas	Se arman paquetes de piezas, según clase y dimensiones, cerca de la mesa de clasificación colocándolos sobre polines o waldras para evitar contacto directo con el suelo. Los paquetes se acomodan de forma que aquellos con mayor salida o rotación queden más próximos a las maniobras del montacargas o su destino siguiente.	Disminuye los costos de operación al reducir maniobras de transporte.

---

Manejo de madera aserrada en patio

---

f1. Proceso de apilado de la madera aserrada	<p>Los paquetes de piezas son acomodados en estibas para armar las cargas según los pedidos o su siguiente destino. Las estibas se colocan sobre cargadores como durmientes para evitar contacto directo con el suelo y permitir la entrada de las cuchillas del montacargas. En el armado de estibas se usan “fajillas” como separadores para facilitar el paso de aire entre niveles de piezas. Se recomienda usar fajillas estufadas para evitar manchado de la madera, además de que deben tener una dimensión uniforme de una pulgada y estar separadas a dos pies de distancia para asegurar la uniformidad de la pila, manteniendo una misma línea entre fajillas y cargadores para prevenir torceduras y daños en las camas más bajas de la estiba. Al término, se coloca en la cima un tapapilas o especie de carpa ligeramente inclinada que debe exceder en un pie la superficie de la estiba enfajillada previniendo escurrimientos sobre los costados de la madera y daños por el sol.</p>	<p>Se mantiene la calidad de la madera mientras se aumenta su valor agregado y se disminuyen costos al evitar maderas dañadas.</p>
f2. Acomodo estratégico de la madera aserrada	<p>Los paquetes de piezas son acomodados en estibas para armar las cargas según los pedidos o destino siguiente. El patio donde se colocan debe tener una ligera inclinación que favorezca el escurrimiento de agua y evite encharcamientos. Los espacios entre los pasillos deben ser uniformes y facilitar las maniobras del personal, se recomienda un ancho de un metro y veinte centímetros, el andén de tráfico debe facilitar maniobras de desplazamiento del montacargas. Las estibas se orientan de forma que los cantos de las tablas queden expuestos a la acción de vientos dominantes.</p>	<p>Se mantiene la calidad de la madera y se disminuyen costos de producción al evitar retrabajos y consumo extra de quipos.</p>

f3. Elaboración de documentación de paquetes	<p>Con base en los inventarios de madera seca al aire libre o estufada, el encargado coordina labores de armado de paquetes que saldrán de patio. Las dimensiones de los paquetes deben considerar ciertas condiciones externas como altura de puentes en vialidades. Los paquetes se amarran con un fleje metálico o plástico para asegurar su estabilidad y facilitar labores de carga y descarga. Sobre el paquete flejado se escriben los datos básicos de la carga como espesor, clase, estatus (verde o estufada), y número de piezas y volumen. Si el bosque de procedencia está certificado se recomienda indicarlo. Algunos mercados exigen la asignación de un código de barras.</p> <p>Se realiza la lista de embarque de patio y el documento de reembarque forestal. La primera es un registro de las piezas que salen de patio, el segundo es un documento emitido por SEMARNAT que acredita, para efectos de transporte, la legal procedencia de los productos y subproductos forestales.</p> <p>Se elabora la factura para el cliente en la oficina de ventas o administración con los datos de los dos documentos anteriores.</p>	Aumento en el control de la salida de madera aserrada y cualquier tipo de subproducto.
--	--	--

---

Estufado de la madera aserrada

---

g1. Proceso de secado en estufa

Cuando la madera acaba de salir del aserradero su contenido de humedad varía entre 70% y 80% (madera saturada). En el secado al aire libre se alcanza un contenido entre 12% y 14% para que sea aceptable en los mercados. Sin embargo, algunos mercados requieren rangos de humedad entre 8% y 12%, que son imposibles de alcanzar al aire libre, por lo que se recurre a estufas de secado. En las estibas que ingresan a cámara de secado, la distancia entre los separadores no debe exceder los 11/2 pies. Lo ideal es que las cargas contengan madera de un solo espesor para que el aire fluya sin obstáculos entre todas las piezas. Se recomienda que la carga no tenga vacíos ni huecos que formen túneles, pues al no asegurar un flujo uniforme del aire se originan lunares verdes en la madera. Los extremos de la carga son las partes más críticas en el secado. Al preparar la carga se recomienda poner en la parte alta del paquete un contrapeso como un bloque de concreto con el fin de mantener la madera que no tiene peso encima. Se recomienda aplicar un sprayeo para lograr igualamiento en los porcentajes de humedad de las piezas y lograr un secado uniforme y evitar un secado rápido que ocasione agrietamiento, endurecimiento superficial y colapso de las piezas. Al finalizar el proceso, sanear las piezas dañadas o que presenten bolsas de resina, bolsas de corteza, desgarramiento, rajaduras, etc. En caso de que haya una disminución en la calidad, reclasificar o rechazar totalmente.

Aumento en el precio de venta y valor agregado de la madera, ampliación en las posibilidades de acceder a diferentes mercados, incremento del tiempo de almacenamiento de la madera para responder a las dinámicas del mercado que favorezcan las ventas, disminución del peso de la madera y, por lo tanto, su costo de embarque, y reducción de los riesgos de pudrición y manchado de la madera.

---

Administrativas

h1. Sistematización de volúmenes de materia prima

La información registrada en patio, referente a entradas de madera en rollo y existencias, se lleva a la oficina de documentación y se captura en el sistema.

Permite llevar un control detallado y actualizado del inventario de materia prima en cantidades y calidades de volumen en metros cúbicos de madera en rollo.

h2. Sistematización de volúmenes procesados

Se registra el volumen en rampa de trocería y el volumen después de ser aserrado.

Se pueden generar indicadores de eficiencia de la producción.

h3. Sistematización de volúmenes clasificados

Se registra la producción de madera aserrada clasificada según dimensiones comerciales en espesor, ancho y largo. Durante el conteo se marca en un extremo cada pieza con un distintivo visible.

Permite llevar un control de las cantidades y calidades ingresadas a patio de madera aserrada.

h4. Sistematización de la información de secado	Registrar el comportamiento del secado en el que se incluyen cambios de temperatura, tiempo en el que se hace el cambio y medidas de porcentaje de contenido de humedad obtenida en los muestreos a la carga.	Permite llevar un registro de la dinámica en las características de la madera durante el proceso de secado para la mejora continua.
h5. Sistematización de productos vendidos	Se captura la información de patio sobre venta de madera clasificada de cortas y largas longitudes, así como pedidos especiales. En estos controles se calcula el volumen en pie tabla de los productos. Si se generan otros productos en las líneas de recuperación o aprovechamiento como tarimas, cajas de empaque agrícola, cuadrado para mango de escoba tutores, etc. deben incluirse en este control.	Se conoce el rendimiento de la producción y se generan indicadores de operatividad en el aserradero, además de que permite proyectar líneas de trabajo que influyan en la rentabilidad de la empresa.

---

Fuente: elaboración propia con base en Barrera et al., (2010)