

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL FORESTAL MADERABLE DE LA REGIÓN MIXTECA SUR, ESTADO DE OAXACA

**San Esteban Atlatlahuca, Tlaxiaco, Oaxaca
Colegio de Profesionales Forestales de Oaxaca, A.C.**

Oaxaca de Juárez, Oaxaca, Marzo de 2015



Cuenca de Abasto Mixteca Sur, Oaxaca



DIRECTORIO

LIC. Enrique Peña Nieto

Presidente de los Estados Unidos Mexicanos

ING. Juan José Guerra Abud

Secretario del Medio Ambiente de Recursos Naturales

LIC. Jorge Rescala Pérez

Director General de la Comisión Nacional Forestal

LIC. Gabino Cué Monteagudo

Gobernador Constitucional del Estado de Oaxaca

Ing. Roberto López Carrasco

Presidente

Comité Regional de Recursos Naturales de la Mixteca Sur, A.C.

C. Gregorio Sandoval Bautista

**Presidente del Comisariado de Bienes Comunales,
San Esteban Atlatlahuca, Oaxaca**

Ing. Juan Morales Hernández

Presidente Colegio Profesionales Forestales de Oaxaca, A.C.

EQUIPO DE COLABORADORES

COLEGIO DE PROFESIONALES FORESTALES DE OAXACA, A.C.

Ing. Francisco Maldonado Robles
Ing. Rigoberto Vargas Carballo
Ing. José Eugenio Ramos Sarabia
Ing. Mireya Navarrete Luna
Ing. Héctor Alfredo Trujillo Martínez
Lic. Miguel Ángel García Aguirre
Ing. Nicolás Carlos Baños González

INDUSTRIA FORESTAL:

Aquiles Robles Pacheco

PROFESIONALES DE LOS SERVICIOS TECNICOS FORESTALES DE OAXACA A.C. :

Ing. Omar Sánchez Cruz
Ing. Sadot García Quiroz
Ing. Gabriel Sánchez Cernas
Ing. Nicodemo Ortiz
Ing. Nicolás Carlos Baños González
Ing. Félix Odilón Juárez Martínez
Ing. Cesar Félix Castillo González

COMUNIDAD ENLACE: SAN ESTEBAN ATATLAHUCA, OAXACA.

C. Gregorio Sandoval Bautista	Presidente de Comisariado de Bienes Comunales
C. Felipe de Jesús Avendaño	Sandoval Presidente del Consejo de Vigilancia
Ing. Nicolás Carlos Baños González	Responsable Técnico Forestal

Carretera Internacional 2107, Colonia Las Flores, 68050, Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

Tel y Fax: (01)951 513 18 68

E-mail: cpfo@yahoo.com.mx.

PRESENTACIÓN

En el presente trabajo se da a conocer la situación que prevalece en la región mixteca sur referente a la cadena productiva forestal maderable. El resultado es una herramienta de planeación para la política forestal, y contribuye significativamente a la información necesaria para los dueños y poseedores de recursos forestales. El marco normativo medio-ambiental nos conduce a la innovación, para minimizar los costos de producción y soportar la problemática economía y ecológica, con la adecuada utilización de los recursos forestales con que cuentan las comunidades. Es tiempo de mejorar la competitividad del sector forestal, desarrollarlo, y expandirlo hasta sus máximas capacidades, sin causar daños ambientales que no sean mitigables, por el contrario contribuir al mejoramiento del entorno ambiental, entre las acciones para lograrlo se proponen las siguientes:

- Implementar en la práctica la silvicultura como una actividad que coadyuve al buen manejo forestal de los bosques de la cuenca de abasto Mixteca Sur, realizando acciones acorde a las especies existentes en el bosque y a sus capacidades productivas, con objetivos definidos que establezcan como premisa básica: reducir periodos de cosecha, incrementar la producción y productividad, así como la calidad de los productos resultantes del aprovechamiento de la materia prima con la aplicación de actividades complementarias: podas, pre aclareos, aclareos. Lo anterior necesita disponibilidad de volúmenes en menor tiempo con la calidad establecida, y requiere la participación directa de los dueños del bosque.
- Mejora continua en la aplicación de técnicas de cosecha maderable, mediante el uso de tecnología, métodos y estudios de trabajo, que aumenten la producción y productividad, y minimicen los daños al bosque residual, mediante capacitación y adiestramiento oportuno y adecuado al obrero forestal en las labores de derribo, dimensionado, extracción, carga y transporte de los productos forestales maderables derivados del bosque.

- Transformación e industrialización de materias primas maderables en productos de madera de calidad y a precios competitivos, ofreciendo a la sociedad productos obtenidos de bosques con estándares de buen manejo y su aprovechamiento en armonía con la naturaleza.

Indudablemente la región de la Mixteca Sur, posee el capital natural y social necesario para emprender acciones de trabajo eficiente y competitivo, solo falta canalizar las inversiones necesarias con base al diagnóstico obtenido, para potencializar el desarrollo de la producción forestal maderable en la región, que contribuya a mejorar el nivel de vida de los habitantes que viven en los bosques de la Mixteca Sur, bajo esta óptica se sientan las bases para la conservación del recurso forestal, su aprovechamiento sustentable y su armonía con el ambiente.

Colegio de Profesionales Forestales de Oaxaca, A.C.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	5
RESUMEN EJECUTIVO	15
ACRÓNIMOS.....	19
1. MARCO CONCEPTUAL	21
1.1 Introducción.....	21
1.2 Antecedentes	24
1.3 Procesos de planificación	26
1.4 Instituciones y organizaciones participantes	27
1.5 Marco normativo.....	29
2. OBJETIVOS.....	32
2.1 Objetivo General:	32
2.2 Objetivos específicos:.....	32
3. RECURSOS Y POTENCIAL FORESTAL.....	33
3.1 Clasificación de superficie	34
3.2 Superficies de la Cuenca de Abasto Mixteca Sur	36
3.3 Superficie bajo protección especial	38
3.4 Sistemas de manejo silvícola vigentes	41
3.5 Modelos biométricos utilizados	47
3.6 Existencias reales por ha y totales	48
3.7 ICA e IMA.....	50
3.8 Factores Ambientales.....	53
3.8.1 Topografía	53
3.8.2 Clima	54

3.8.3 Edafología.....	56
3.8.4 Hidrología de la cuenca	59
3.9 Ubicación, mapeo y evaluación de los recursos forestales dentro de la subcuenca	60
3.10 Determinación de los precios/costos de madera en rollo y celulósicos en diferentes puntos de entrega	61
3.11 Información de los programas de manejo forestal a recabar en la subcuenca de abasto.	62
3.12 Volúmenes de cosecha por anualidad para cada uno de los predios dentro de la subcuenca	63
3.13 Tipos de productos.....	70
3.14 Turno y ciclo de corta	71
3.15 Anualidad en curso.....	72
4. INDUSTRIA FORESTAL EXISTENTE	73
4.1 Existencias	73
4.2 Empresas abastecedoras de madera en rollo.....	76
4.3 Industria de aserrío (Diagrama de flujo).....	76
4.4 Fábrica de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas, ventanas, etc.	77
4.5 Industria de muebles y molduras.....	78
4.6 Industria de tableros y triplay.....	80
4.7 Industria de celulosa y papel	80
4.8 Estufas de secado de la madera	81
4.9 Responsables, cargos y funciones generales del proceso industrial y áreas administrativas	83
4.10 Lista de precios por tipo de productos	85
4.11 Trabajadores de la empresa.....	86
4.12 Producción Anual	87
4.13 Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima a los diversos procesos de la cadena productiva forestal	88

4.14	Identificación de factores limitantes para el desarrollo de cada tipo de sector industrial	90
4.15	Identificación de las oportunidades para cada uno de los sectores analizados.....	92
4.16	Identificación de proyectos/planes industriales existentes y evaluación de su potencial	94
4.17	Identificación de los polos de desarrollo industrial en las zonas forestales comerciales	96
4.18	Determinación y cuantificación de las medidas para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal	99
5.	MERCADOS DE PRODUCTOS FORESTALES	100
5.1	Determinación e identificación de los productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional.....	102
5.2	Producción, valor, demanda y consumo de los principales productos forestales de la cuenca	104
6.	INFRAESTRUCTURA Y LOGÍSTICA.....	107
6.1	Mapeo y evaluación de vías de transporte: ferrocarril, carreteras, y puertos o puntos de conexión.....	107
6.2	Mapa de disponibilidad de energía: eléctrica, petróleo, gas.....	111
6.3	Ubicación de las principales urbanizaciones/poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios.	112
6.4	Identificación de los puntos de salida de la materia prima de la subcuenca forestal	114
6.5	Costos de fletes con medios alternativos de transporte.....	115
6.6	Maquinaria y equipo existente usado en las diferentes etapas de la cadena productiva forestal	116
7.	ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y AMBIENTALES	118
7.1	Información de población, escolaridad, salud y género	118
7.2	Relación de ejidos y comunidades	120
7.3	Nivel de organización de cada ejido y/o comunidad dentro de cada subcuenca.....	121
7.4	Determinar las necesidades de capacitación para ejidos y comunidades.....	123
7.5	Relación del núcleo agrario con la empresa forestal comunitaria y reglamento de ésta	124
7.6	Empleos en la cuenca de abasto.....	127
7.7	Disponibilidad de mano de obra calificada y detección de necesidades de capacitación.....	128

7.8 Identificación de factores ambientales a considerar en el desarrollo de la industria forestal integral	129
7.9 Identificación de áreas con importancia para la conservación de la biodiversidad	130
8. ALTERNATIVAS	132
8.1 Recurso y potencial	132
8.1.1 Inventario Forestal	132
8.1.2 Programa de Manejo Forestal	134
8.1.3 Aprovechamiento Forestal	136
8.1.4 Costos de producción	138
8.2 Industria	139
8.2.1 Aserraderos	139
8.2.2 Estufas de secado	142
8.2.3 Empresas con valor agregado	144
8.3 Mercado	146
8.3.1 Nichos de mercado	146
8.3.2 Estrategias de mercado	147
8.4 Infraestructura y logística	148
8.4.1 Infraestructura carretera	148
8.4.2 Maquinaria y equipo de aprovechamiento forestal	150
8.4.3 Centro de acopio	152
8.5 Socio-económico y ambiental	153
8.5.1 Valoración y apropiación de los recursos forestales	153
8.5.2 Conservación ambiental	154
9. EMPRESA FORESTAL	155
9.1 Empresa productora de madera en rollo	155

9.2 Empresa de aserrío.....	158
9.3 Empresas de valor agregado.....	160
10. INVERSIÓN	162
10.1 Inversión básica	162
10.2 Industria	164
10.3 Mercado	167
10.4 Infraestructura	168
10.4 Socio-económico y ambiental.....	169
10.5 Resumen de inversiones	169
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	170
12. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	174
ANEXOS.....	176

Contenido de tablas

Tabla N° 1. Instituciones y organizaciones participantes	27
Tabla N° 2. Contribución de PRONAFOR a ejes de Gobierno	31
Tabla N° 3. Clasificación de superficie	34
Tabla N° 4. Clasificación de superficie de las comunidades	36
Tabla N° 5. Criterios comparativos para el sistema mixto	43
Tabla N° 6. Superficie bajo manejo y volumen autorizado por sistema de manejo	44
Tabla N° 7. Resumen de superficie y volumen autorizado respecto al método de manejo	45
Tabla N° 8. Superficie bajo manejo, existencias reales por ha y existencias reales totales por comunidad	48
Tabla N° 9. ICA e IMA de las comunidades que han tenido aprovechamiento	51
Tabla N° 10. Total y promedio de los incrementos para la cuenca de abasto	52
Tabla N° 11. Distribución de pendientes en la cuenca de abasto Mixteca Sur	53
Tabla N° 12. Precios en la región de madera en rollo entregada en diferentes puntos de entrega	61
Tabla N° 13. Tabla de precios y costos de producción de madera en rollo	61
Tabla N° 14. Comunidades con programa de manejo vigente y la anualidad en curso	62
Tabla N° 15. Volúmenes aprovechados en la cuenca de abasto	63
Tabla N° 16. Posibilidades por género de cada comunidad	64
Tabla N° 17. Volúmenes autorizados y potenciales	66
Tabla N° 18. Ciclo de corta y turno de las comunidades con PMF	71
Tabla N° 19. Anualidad en curso de los PMF	72
Tabla N° 20. Comunidades con industria y su estatus de operación	73
Tabla N° 21. Industria forestal en vigencia de la cuenca de abasto y zona de influencia	74
Tabla N° 22. Empresas dedicadas a la producción de cajas y tarimas	77
Tabla N° 23. Empresas de fabricación de muebles	78
Tabla N° 24. Empresas integrantes de la "Integradora Forestal Maderable de la Mixteca Oaxaqueña S.A. de C.V."	79
Tabla N° 25. Empresas de tableros y triplay existente en Oaxaca	80
Tabla N° 26. Estufas de secado existentes en la región (empresas comunales)	81
Tabla N° 27. Estufas de secado existentes en la región (empresas privadas)	81
Tabla N° 28. Patios de almacenamiento y secado de la región	82
Tabla N° 29. Cargos y funciones del proceso industrial y áreas administrativas	84
Tabla N° 30. Lista de precios según el tipo de producto de los aserraderos de la región	85
Tabla N° 31. Número de trabajadores de la industria de aserrío de la región incluyendo campo, aserradero y administración	86
Tabla N° 32. Producción anual de los aserraderos de la región en operación	87
Tabla N° 33. Cuantificación del abasto de materia prima a la cadena productiva forestal	88

<i>Tabla N° 34. Factores limitantes de los diferentes sectores industriales</i>	90
<i>Tabla N° 35. Oportunidades en los sectores industriales</i>	92
<i>Tabla N° 36. Ciudades influyentes para la cuenca de abasto mixteca sur</i>	97
<i>Tabla N° 37. Componentes y factores para la productividad y competitividad de la producción forestal</i>	99
<i>Tabla N° 38. Productos forestales demandados y medidas comerciales.</i>	102
<i>Tabla N° 39. Especificaciones de los tipos de calidad del producto de madera aserrada</i>	103
<i>Tabla N° 40. Producción y valor de la madera en rollo</i>	104
<i>Tabla N° 41. Demanda y consumo de la producción</i>	105
<i>Tabla N° 42. Tipos de camino existentes en las comunidades</i>	107
<i>Tabla N° 43. Distribución de la red de caminos forestales en las comunidades con manejo vigente</i>	109
<i>Tabla N° 44. Costos de fletes</i>	115
<i>Tabla N° 45. Maquinaria y equipo de las comunidades</i>	116
<i>Tabla N° 46. Estadísticas de población por comunidades</i>	118
<i>Tabla N° 47. Tipo de tenencia de las comunidades de la cuenca de abasto</i>	120
<i>Tabla N° 48. Subcuenca de abasto Tlaxiaco</i>	121
<i>Tabla N° 49. Subcuenca de abasto Juxtlahuaca</i>	121
<i>Tabla N° 50. Subcuenca de abasto Putla</i>	122
<i>Tabla N° 51. Necesidades de capacitación para ejidos y comunidades</i>	123
<i>Tabla N° 52. Cargos y funciones del comisariado en la EFC</i>	124
<i>Tabla N° 53. Relación de la EFC con su comunidad</i>	126
<i>Tabla N° 54. Relación de comunidades y número de comuneros</i>	127
<i>Tabla N° 55. Tabla de población económicamente activa de las comunidades</i>	128
<i>Tabla N° 56. Factores ambientales influyentes en el desarrollo de la industria forestal</i>	129
<i>Tabla N° 57. Inversiones recomendadas</i>	162
<i>Tabla N° 58. Inversión en el sector industrial</i>	164
<i>Tabla N° 59. Aserraderos</i>	165
<i>Tabla N° 60. Inversión para el sector de mercado</i>	167
<i>Tabla N° 61. Inversión para la infraestructura</i>	168
<i>Tabla N° 62. Inversión anual para sector socio-económico</i>	169
<i>Tabla N° 63. Resumen de inversiones por sector</i>	169

Contenido de ilustraciones

<i>Figura N° 1. Esquema del proceso de planificación del ECA</i>	<i>26</i>
<i>Figura N° 2. Mapa de macrolocalización de la cuenca de abasto Mixteca Sur</i>	<i>33</i>
<i>Figura N° 3. Porcentaje de clasificación de cobertura de superficie en la cuenca de abasto</i>	<i>35</i>
<i>Figura N° 4. Gráfica de clasificación de superficies</i>	<i>37</i>
<i>Figura N° 5. Mapa de AICAS en la cuenca de abasto Mixteca Sur</i>	<i>38</i>
<i>Figura N° 6. Mapa de corredores biológicos, áreas de conservación de bosque mesófilo, y ATP's</i>	<i>40</i>
<i>Figura N° 7. Superficie por método de manejo</i>	<i>45</i>
<i>Figura N° 8. Volumen autorizado por método de manejo</i>	<i>45</i>
<i>Figura N° 9. Mapa climático de la cuenca de abasto Mixteca Sur</i>	<i>54</i>
<i>Figura N° 10. Mapa edafológico de la cuenca de abasto Mixteca Sur</i>	<i>58</i>
<i>Figura N° 11. Mapa de cuencas hidrológicas.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura N° 12. Producción total de la cuenca de abasto.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura N° 13. Diagrama general de flujo en el proceso de aserrío</i>	<i>76</i>
<i>Figura N° 14. Diagrama general de cargos y responsables de una empresa con proceso industrial.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura N°15. Porcentajes de la calidad de productos en el mercado.....</i>	<i>103</i>
<i>Figura N° 16. Diagrama de comercialización de la madera en los mercados</i>	<i>106</i>
<i>Figura N° 17. Mapa de la infraestructura de caminos en la cuenca de abasto Mixteca Sur</i>	<i>110</i>
<i>Figura N° 18. Gasolineras y red eléctrica en la cuenca de abasto.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura N° 19. Poblaciones principales dentro de la cuenca de abasto Mixteca Sur</i>	<i>112</i>
<i>Figura N° 20. Puntos de salida de los productos maderables de la cuenca de abasto Mixteca Sur</i>	<i>114</i>
<i>Figura N° 21. Mapa de áreas de interés para la conservación en la región MixtecaSur.....</i>	<i>131</i>

RESUMEN EJECUTIVO

Para efectos de este estudio, en la cuenca de abasto de la Mixteca Sur se integraron 31 núcleos agrarios, de los cuales 24 son de tenencia comunal y 7 de tenencia ejidal, además se integraron 12 pequeños propietarios, que por motivos de escala fueron agrupados en uno solo para el procesamiento de los datos. Estos 31 núcleos agrarios, o comunidades como se les denomina por convencionalismo, están divididos en tres subcuencas de abasto: 10 comunidades en la subcuenca de Tlaxiaco, 9 en Juxtlahuaca, y 12 en la de Putla.

Para la elaboración del estudio se realizaron trabajos de campo como: recopilación de datos en entrevistas personales, encuestas a especialistas, dos talleres participativos, e información proporcionada por instituciones como SEMARNAT, CONAFOR, y Gobierno de estado de Oaxaca, principalmente, se integró, analizó, procesó, y se evaluó la información, el resultado fue seccionado en cinco capítulos para su análisis detallado: Recurso y potencial, Industria, Mercado, Infraestructura y logística, y aspecto Socio-económico y ambiental.

En la cuenca de abasto se encuentran quince comunidades que actualmente están realizando aprovechamiento de su recurso forestal, con programa de manejo vigente; una comunidad espera el dictamen de su programa de manejo por parte de la SEMARNAT; cuatro comunidades están en proceso de elaboración de su programa de manejo forestal para aprovechamiento maderable; de las comunidades que no están aprovechando actualmente su bosque, únicamente tres tienen antecedentes de aprovechamiento forestal maderable, el resto no ha realizado ningún tipo de aprovechamiento en sus bosques.

El área de estudio de las 32 comunidades tiene una superficie de 298,608.7 ha, de las cuales 216,898.0 ha corresponden a superficie arbolada. La superficie bajo manejo de las quince comunidades con PMF vigente es de 13,883 ha, y la superficie potencial estimada de las comunidades que no se encuentran aprovechando sus recursos asciende a 34589.3 ha. El volumen autorizado por la SEMARNAT es de 123,213 m³ VTA, correspondiente a las quince comunidades que trabajan, y el volumen

potencial estimado para las demás comunidades es de 153,692 m³ VTA, y la posibilidad total de la cuenca de abasto es de 277,322 m³ VTA.

Las alternativas de solución a la problemática existente en la cuenca de abasto son: incorporar, al aprovechamiento forestal, la superficie potencial comercial de la cuenca con prácticas de buen manejo; y transformar a las EFC en empresas rentables y sustentables.

En la cuenca de abasto existen 51 aserraderos con una capacidad instalada de 254,870 m³ rollo anuales, de los cuales operan 12 con capacidad instalada total de 69300 m³ rollo anuales, en el año 2014 consumieron 54300 m³ rollo lo que representa un 78% de su capacidad. Los 31 aserraderos que no operan poseen una capacidad instalada de 185570 m³.

Existen cuatro estufas de secado en la región, tres de tenencia comunal y una de propiedad privada, cada una con capacidad de 20,000 pt por carga, y con capacidad total anual de estufado de 4,160,000 pt , considerando una carga semanal y trabajo durante todo el año.

En el sector de industria con valor agregado existen tres empresas: una fábrica de muebles en San Andrés Cabecera Nueva que no opera, un taller de elaboración de muebles a baja escala en Santiago Juxtlahuaca, y una fábrica de molduras propiedad de la "INTEGRADORA FORESTAL MADERABLE DE LA MIXTECA OAXAQUEÑA S.A. DE C.V.", que se encuentra en proceso de reinstalación de maquinarias para su operación. Plantas industriales como triplay, chapa, aglomerados, MDF, entre otros, no existen en la región, y no se recomienda su establecimiento, debido a la deficiencia en: la infraestructura existente, mano de obra calificada, y volúmenes de madera disponibles.

Las deficiencias en el sector industrial son básicamente de carácter técnico y administrativo, esto se puede mejorar ofreciendo cursos de capacitación dirigido al personal encargado de las áreas de operación de los aserraderos y las demás industrias, así como la capacitación a los directivos con técnicas de organización y visión empresarial.

La comercialización de la materia prima forestal (madera en rollo y madera aserrada) no tiene problemas de venta, incluso la demanda supera a la oferta actual, sin embargo, con la operación de los aserraderos y otras empresas que producen con valor agregado se deberán hacer los estudios de mercado correspondientes. Bajo esta óptica se propone la creación de un centro de negocios en la región para apoyar las actividades de capacitación y mercadeo a las empresas de la zona, con lo que se mejoraría el flujo de la producción, incentivando el aprovechamiento de la materia prima y el consumo de los productos de madera.

La infraestructura y logística para el aprovechamiento que existen en la región es endeble, por lo que se propone su modernización y equipamiento acorde al potencial y características de la región. Se recomienda promover el sistema de abastecimiento trozas de largas dimensiones, lo que implicaría la modernización de los caminos principales y secundarios, maquinaria y equipo de trabajo, capacitación a nivel tanto operativo como administrativo, y en consecuencia ofrecer productos de medidas no convencionales en el mercado nacional, mismos que presentan demanda en el mercado internacional.

Las comunidades son los propietarios de los recursos forestales, por lo tanto su actitud ante el problema es de suma relevancia. Los propietarios deben adquirir conciencia respecto a diversos temas de interés social, como es la necesidad de producción de madera, y la conservación ambiental, para que puedan percibir sus recursos como un potencial renovable, capaz de impulsar la economía y, capaz de mantenerse sustentable con tan sólo respetar los criterios técnicos pertinentes. Se deben realizar labores de culturización con los propietarios de los recursos para clarificar su opinión y decisión ante el reto presente.

En el estudio de cuenca de abasto se contemplan realizar las acciones e inversiones siguientes:

1. Establecimiento y operación de tres grupos promotores, para el fomento y organización de las comunidades en el aprovechamiento forestal, con un costo de \$ 4,740,000.00 (cuatro millones setecientos cuarenta mil pesos 00/100 m.n.)
2. Inversión básica para establecer la plataforma que impulse el desarrollo de los procesos productivos, con un costo de \$ 19,915,280.00 (Diecinueve millones novecientos quince mil doscientos ochenta pesos 00/100 m.n.)

3. Infraestructura y equipo con un monto de \$ 534,137,070.00 (Quinientos treinta y cuatro millones ciento treinta y siete mil setenta pesos 00/100 m.n.)
4. Industria forestal con un costo de \$ 2,866,000.00 (Dos millones ochocientos sesenta y seis mil pesos 00/100 m.n.)
5. Establecimiento y operación de un centro de negocios y capacitación en mercadotecnia aplicada a los productos forestales con un costo de \$2,950,000.00 (Dos millones novecientos cincuenta mil pesos 00/100 m.n.)

La suma total de los costos de inversión es de \$ 564,608,350.00 (Quinientos sesenta y cuatro millones seiscientos ocho mil trescientos cincuenta pesos 00/100 m.n.)

ACRÓNIMOS

ANP	Áreas Naturales Protegida
AICAS	Áreas de Importancia para la Conservación de Aves
COESFO	Comisión Estatal Forestal
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONABIO	Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CPFO	Colegio de Profesionales de Forestales de Oaxaca Asociación Civil
ERF	Estudio Regional Forestal
ECA	Estudio de Cuenca de Abasto
E/R/HA	Existencias Reales por hectárea
ENAIPROS	Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable Para el Incremento de la Producción y Productividad
FAPATUX	Fábrica de Papel Tuxtepec
FSC	Forest Stewardship Council
ICA	Incrementos Corriente Anual
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IFM	Industria Forestal Maderera
IMA	Incremento Medio Anual
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
MDS	Método de Desarrollo Silvícola
MMOBI	Método de Ordenación de Bosques Irregulares
ONG	Organización No Gubernamental
SIPRE	Sistema de Precios de Productos Forestales Maderables
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público

PEF	Plan Estratégico Forestal
PMF	Programa de Manejo Forestal
POA	Programa operativo anual
PROCYMAF	Programa de Conservación y Manejo Forestal
PRONAFOR	Programa Nacional Forestal
RTA	Rollo Total Árbol
SICODESI	Sistema de Conservación y Desarrollo silvícola
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SPRRL	Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada
SPRRI	Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Ilimitada
TSI	Técnica Silvícola Integral
UMAFOR	Unidad de Manejo Forestal
UPMPF	Unidad Productora de Materia Prima Forestal
UTFC	Unidad de Transformación Forestal Comunal
UAFC	Unidad de Aprovechamiento Forestal Comunal
UESCO	Unión Estatal de Silvicultores Comunitarios de Oaxaca, A.C.
UMAS	Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre
VTA	Volumen Total Árbol
LAB	Precio Libre a Bordo
WWF	World Wildlife Fund

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 Introducción

El uso de la madera en la región de Tehuacán data desde los 5000 años A.C., por lo que se considera uno de los materiales más importantes para la existencia de la humanidad y es uno de los materiales que ha servido de base para el desarrollo de diferentes actividades económicas en el mundo, como: la agricultura, la alfarería, la fundición de metales y la generación de fuego, lo que permitió la manipulación y uso de los metales.

Muchas culturas prehispánicas fundamentaron su desarrollo en el uso de la madera, como es el caso de la cerámica, minería, pesca y el transporte pluvial. A finales del siglo XIX y principios del XX se dieron las primeras concesiones para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables a extranjeros, principalmente a los Norteamericanos con las concesiones de los mejores bosques de los estados de Chihuahua y Durango, cuyo aprovechamiento incentiva la introducción del ferrocarril a las áreas boscosas por considerarse un transporte económico debido al volumen de transporte.

Hace tiempo que en Oaxaca se utiliza la madera en la alfarería, la agricultura, industria del mezcal y como fuente de energía en los ferrocarriles nacionales, hasta llegar a los primeros aprovechamientos industriales, que inician en los años 40's y que se establece formalmente de manera potencial con la concesión de los bosques de la Sierra Norte y Sierra Sur, en 1956 y 1958 respectivamente; de esta forma la silvicultura se transformó en industria maderera, y como actividad económica que genera infraestructura caminera y de servicios a las comunidades (escuelas, clínicas, palacios, templos, agua potable, etc.), para posteriormente transformar su uso en toda en una actividad comunitaria a partir de los años 80's, al integrarse en empresas comunitarias y apropiarse de todo el proceso de producción, protección, conservación y restauración de sus recursos forestales.

La actividad económica en el sector forestal del país se reorganiza después de la revolución mexicana en los años 40's, con la creación de las Unidades Industriales de Explotación Forestal con objetivos específicos en la producción de madera de escuadría, chapas y contrachapados, celulosa y papel y productos no maderables como al resina, brea y aguarrás; en los años 50's comienza a incorporarse este sector a las exigencias del país formando parte del desarrollo económico.

En los años 70's se crea la Secretaría de la Reforma Agraria con una Subsecretaría de Organización de Núcleos Agrarios para la Producción entre ellos la forestal y las Reformas a la Ley Forestal de 1960 y en 1971 para resaltar las responsabilidades de los profesionales forestales en la silvicultura, la elaboración y conducción de los aprovechamientos forestales. En 1973 se crea la Dirección General de Desarrollo Forestal de la Subsecretaria de Forestal y de la Fauna, dependiente de la Ex-Secretaria de la Agricultura y Recursos Hidráulicos, quienes generan el Programa de Desarrollo Forestal con el modelo de la socio producción, donde los dueños de los bosques se organizan y capacitan para la apropiación el proceso productivo, la gestión forestal y el cumplimiento de los organizaciones fiscales de manera directa; lo anterior con la finalidad de incrementar la producción y productividad forestal maderable en el país mediante una nueva versión de silvicultura denominada " Silvicultura Intensiva", a través de la aplicación de un sistema regular conocido actualmente todavía como el Método de Desarrollo Silvícola. A nivel estatal se crean los planes forestales para justificar el levantamiento de las vedas forestales en los Estados del centros del país (Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Morelos, Querétaro y Oaxaca en las áreas libres de concesiones), fue entonces cuando la producción forestal maderable llegó a superar los 10 millones de m³, como producto de una interacción de gobiernos federal y estatal y sus instituciones. En 1986 se introduce un nuevo método de manejo conocido como el Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI), sin embargo en los años 90's, como parte de la valoración de los servicios ambientales y la presencia del cambio climático en el país, llegan las corrientes ambientalistas y ecologistas, y por otro lado el neoliberalismo, lo que conllevó al cambio de leyes y estructuras administrativas de las instituciones, así en 1997 inician dos apoyos y subsidios al sector forestal en los diferentes rubros de: Plantaciones Forestales, Desarrollo Forestal, Servicios Ambientales, Áreas Naturales Protegidas, etc., e inicia la caída de la producción forestal que a la fecha está en el orden de los 6 millones de metros cúbicos a nivel nacional. Oaxaca no es ajeno a esta por lo que su producción cae hasta los 300 mil m³ en el año 2002.

Con la finalidad de desarrollar la actividad económica del sector forestal en el enero del 2013 el gobierno federal pone en marcha el programa nacional forestal (PRONAFOR) y crea la actual Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad Forestal Maderable (ENAIPROS) en el país, en los principales Estados con producción forestal maderable. Oaxaca es una de las entidades elegidas por su potencial en superficie y existencias de volúmenes maderables (3° lugar nacional), es importante la reactivación de las regiones con potencial forestal maderable, dentro de las cuales se encuentra la Mixteca Sur del estado de Oaxaca, y como medio se elabora el estudio regional de cuenca de abasto para el desarrollo industrial forestal maderable que es motivo del presente documento.

1.2 Antecedentes

La Mixteca oaxaqueña es una zona de gran importancia a nivel mundial, biológica y culturalmente, por el número de especies de flora y fauna endémicas que alberga, y por la presencia de comunidades indígenas mixtecas, triquis y chocholtecas. Esta región incluye dos subregiones, la Mixteca y una parte de la Sierra Sur. Está dividida en los distritos de: Coixtlahuaca, Tlaxiaco, Nochixtlán, Teposcolula, Huajuapam, Silacayoapam y Juxtlahuaca en la Mixteca, y Putla en la Sierra Sur, colinda con los estados de Puebla y Guerrero.

La región Mixteca Sur, está conformada por 57 municipios de las cuales 10 pertenecen al distrito de Putla y a la región conocida como Sierra Sur, 35 al distrito de Tlaxiaco, 7 a Juxtlahuaca, 1 a Teposcolula, 2 a Silacayoapam y los dos restantes pertenecen a Nochixtlán de la región Mixteca, así mismo, constituyendo 113 núcleos agrarios de los cuales 82 son de régimen comunal, 31 de régimen ejidal y una serie de predios particulares ubicados en los municipios de San Andrés Cabecera Nueva, Putla de Guerrero y en la Heroica ciudad de Tlaxiaco. Todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca, sumando una superficie de 762,741 hectáreas.

El aprovechamiento y la industria forestal de la región mixteca es insipiente, y son pocos los esfuerzos que se han hecho para incrementar el nivel de calidad en los procesos de producción. Históricamente, la región de la mixteca ha optado por vender sus bosques en pie, una práctica que suele dejar beneficios para el contratista más que para la comunidad.

La empresa “Forestal Mixteca”, es un ejemplo de contratistas que trabajaron en los años 70’s, comprando la madera de los bosques a algunas comunidades de la región. Esta empresa suspendió labores en el año de 1977, debido a que en 1975 se creó la primera empresa forestal comunal de la región en el municipio de San Andrés Cabecera Nueva, un logro apoyado por la Lic. Irma Piñeyro Árias.

La comunidad de Santa Cruz Itundujia realizó contratos con la “Compañía Forestal Bosques de Oaxaca” en los años 80’s la cual compraba árbol en pie. Después del año 1989 la comunidad decidió vender la madera en trozo, y después del año 2000 decidieron vender únicamente madera aserrada, por lo tanto, de ese año al 2010 se instalaron aproximadamente 16 aserraderos en dicha comunidad. Actualmente son pocos los aserraderos que continúan en operación, pues se han enfrentado a problemas del sector social, comercial y técnico que no pudieron afrontar, y lo que finalizó en el cierre de sus instalaciones. Algunos de los problemas que se citan son: falta de maquinaria, falta de dinero para el abasto, falta o volubilidad del mercado y problemas de comercialización de su producto, y la tenencia de la tierra.

1.3 Procesos de planificación

El estudio se realizó en tres etapas, la primera de investigación documental y de campo, la segunda de análisis de la información y la tercera y fundamental las conclusiones y recomendaciones de mejora, donde se indicarán las acciones concretas para recuperar e incrementar la producción y productividad de productos forestales maderables en la cuenca de abasto de la Mixteca Sur de Oaxaca. A continuación se describe cada proceso de planificación para la elaboración del ECA:

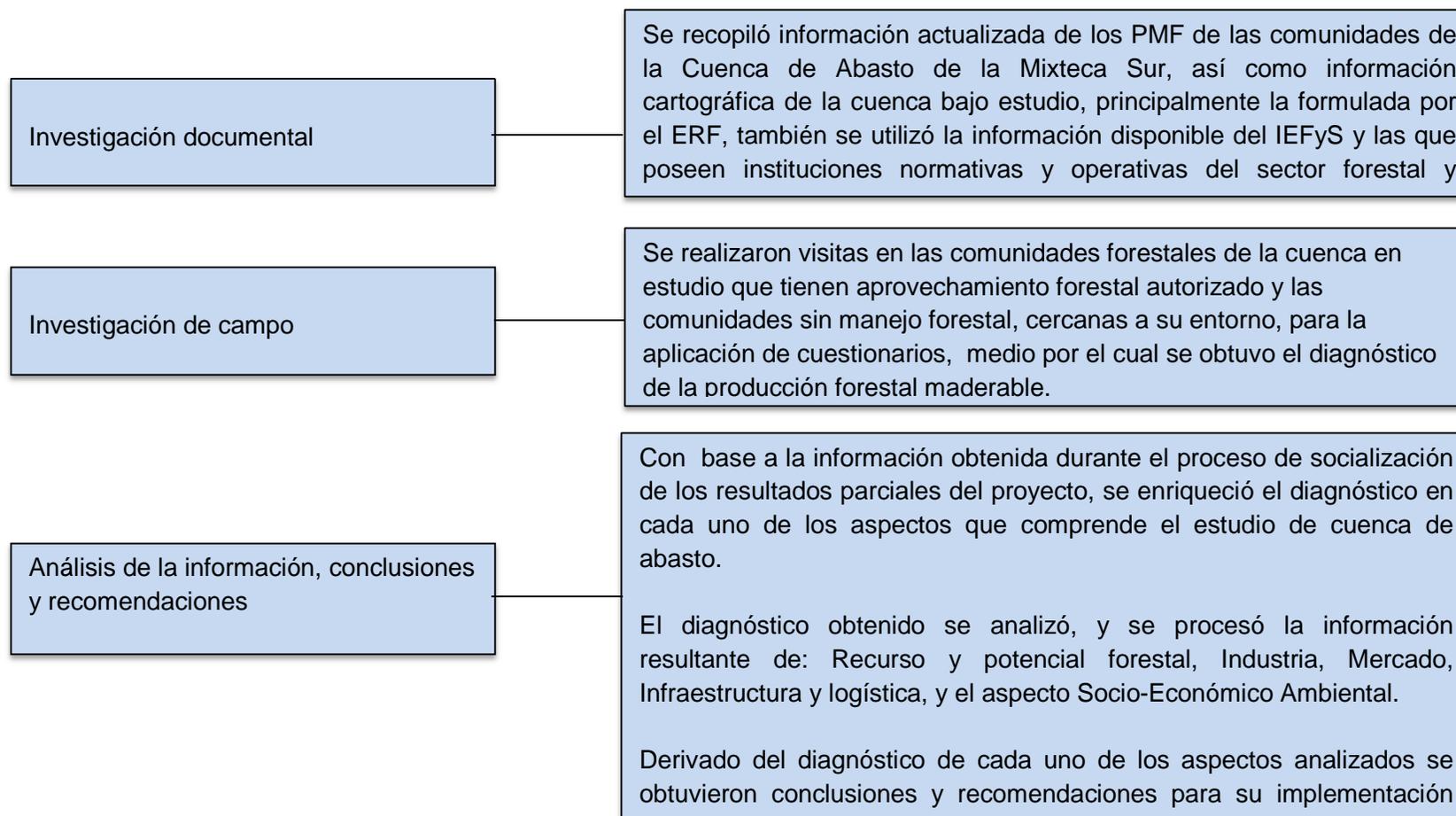


Figura N° 1. Esquema del proceso de planificación del ECA

1.4 Instituciones y organizaciones participantes

Tabla N° 1. Instituciones y organizaciones participantes

INSTITUCIÓN	ROL E INFORMACIÓN	INFORMACIÓN
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales	Dependencia del Gobierno Federal responsable de impulsar la ENAIPROS en el País y por ende en Oaxaca.	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de Manejo Forestal Maderable. • Estudios Técnicos Justificativos No Maderables. • Plantaciones Forestales Comerciales. • Áreas naturales protegidas y UMAS. • Industria Forestal. • Registro Forestal Nacional. • Estadísticas.
Comisión Nacional Forestal	Dependencia del Gobierno Federal responsable de impulsar la ENAIPROS en el País y por ende en Oaxaca.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyos a la actividad forestal. • Producción maderable y no maderable. • Silvicultura comunitaria. • Cadenas productivas. • Viveros y reforestación. • Incendios forestales. • Plagas forestales. • Fortalecimiento a las organizaciones comunitarias. • Educación y transferencia de tecnología.
Comisión Estatal Forestal	Dependencia del Gobierno Estatal responsable de impulsar la ENAIPROS en Oaxaca.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyos a la actividad forestal. • Producción maderable y no maderable. • Cadenas productivas. • Viveros y reforestación. • Incendios forestales. • Plagas forestales. • Fortalecimiento a las organizaciones comunitarias.
PROFEPA Delegación Oaxaca	Dependencia del Gobierno Federal coadyuvante de impulsar ENAIPROS.	Información relacionado al control, supervisión, vigilancia y auditorías de los recursos forestales.
Procuraduría Agraria Delegación Oaxaca	Dependencia del Gobierno Federal	Estatus de la tenencia de la tierra de las comunidades forestales.
INEGI	Dependencia del Gobierno Federal	Información estadística, cartografía capacitación en el uso de la informática.

Colegio de Profesionales Forestales de Oaxaca, A.C.	Representación estatal de los Profesionales Forestales. Coadyuvante operativo Estatal de la ENAIPROS. Responsable de la recopilación de información y elaboración de los estudios de cuenca.	Solicitud de información a los actores normativos y operativos del sector forestal.
Profesionales de los Servicios Técnicos Forestales	Representación estatal de los Servicios Técnicos Forestales.	Información del manejo forestal.
Industria Forestal	Representación estatal de la Industria Forestal Maderable. Coadyuvante operativo Estatal de la ENAIPROS.	Apoyo en la información y análisis de los estudios de cuenca.

1.5 Marco normativo

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar su integralidad y sustentabilidad, para lo cual deberá planear, conducir, coordinar y orientar la actividad económica nacional a través de un sistema de planeación democrático que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento en la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

El artículo 2 de la Ley de Planeación debe utilizarse como un medio para el desempeño eficaz de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país, y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El artículo 4 de la misma Ley establece que es responsabilidad del Ejecutivo Federal conducir la planeación nacional del desarrollo con la participación democrática de los grupos sociales.

El “Plan Estratégico Forestal para México” 2020 (PEF), considera implementar una estrategia para el desarrollo forestal sustentable, basada en ajustes de las políticas, instituciones y de la legislación, así como en la definición de un programa general de las políticas, instituciones y de la legislación, así como en la definición de un programa general de inversiones, a través del análisis de la información existente.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 indica los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que deberán ser elaborados para la consecución de las metas nacionales establecidas en este instrumento de planeación, entre los que se mandata la elaboración del Programa Nacional Forestal 2014-2018.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos,

así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

El Programa Nacional Forestal busca promover el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de México, reactivar la economía del sector y contribuir a la generación de empleos, ingresos y mejora de la calidad de vida de sus habitantes; así como mantener e incrementar la provisión de bienes y servicios ambientales a la sociedad y reducir las emisiones de carbono generadas por la deforestación de los bosques y selvas.

Programa y declaraciones de: Reactivar la economía del Sector Forestal Mexicano con otros ejes de gobierno:

- México incluyente
- México con educación de calidad para todos
- México prospero
- México con responsabilidad global

Tabla N° 2. Contribución de PRONAFOR a ejes de Gobierno

Eje	Estrategia CONAFOR
<p>2 MÉXICO INCLUYENTE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. • Fortalecimiento de capacidad de los propietarios y poseedores de terrenos forestales • Otorgamiento de apoyos a beneficiarios en situación de pobreza.
<p>3 MÉXICO CON EDUCACION DE CALIDAD PARA TODOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Educación y capacitación forestal • Cultura forestal. • Investigación, desarrollo y transferencia de tecnología forestal.
<p>4 MEXICO PROSPERO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. • Fortalecimiento del Programa de Plantaciones Forestales Comerciales • Certificación del buen manejo forestal • Financiamiento para el sector forestal • Reforestación y restauración integral de microcuencas. • Fortalecimiento del Programa de Pago por Servicios Ambientales
<p>5 MEXICO CON RESPONSABILIDAD GLOBAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación de los Bosques (EAREDD+). • Bosques y Cambio con Banco Mundial. • Iniciativas de Cooperación Sur-Sur (transferencia de capacidad).

2. OBJETIVOS

Caracterizar la cuenca de abasto de la Región Mixteca-Sur, que constituyan una herramienta para facilitar el diagnóstico, que permita identificar las diferentes variables que interactúan en un territorio definido para impulsar el desarrollo forestal industrial de la cuenca.

2.1 Objetivo General:

- Elaborar un diagnóstico de los integrantes de la cadena productiva de recursos forestales maderables de la cuenca de abasto de la Región Mixteca-Sur en el Estado de Oaxaca para implementar las propuestas de mejoramiento.

2.2 Objetivos específicos:

- Sentar las bases para aumentar la producción forestal maderable, así como lograr la productividad en cada uno de los procesos de la cadena de valor
- Identificar y cuantificar a nivel de comunidad (núcleo agrario), el estado actual de sus recursos forestales: superficie, especies dominantes de coníferas y latifoliadas, existencias volumétricas, tasas de crecimiento anual.
- Evaluar por comunidad la organización para la producción, costos de producción, precios de venta, estrategias de comercialización, principales problemas en todo el proceso, necesidades de capacitación y de los servicios técnicos forestales
- Proponer acciones de mejoras en: organización, administración y capacitación de las empresas comunales forestales, manejo forestal, abastecimiento, industrialización y comercialización

3. RECURSOS Y POTENCIAL FORESTAL

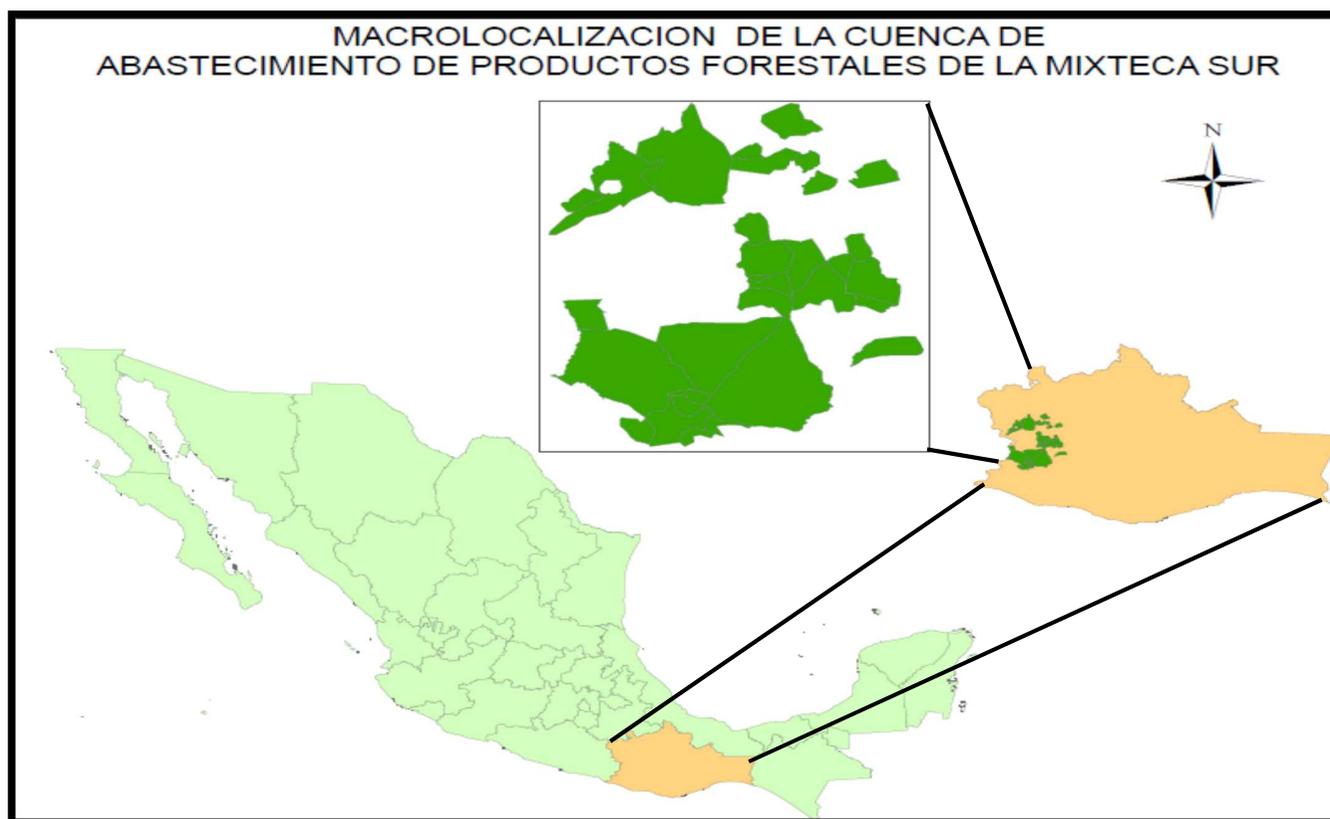


Figura N° 2. Mapa de macrolocalización de la cuenca de abasto Mixteca Sur

Dentro de los Estados Unidos Mexicanos, Oaxaca es la entidad número 20, dentro de la cual se encuentra la región Mixteca Sur. Para el estudio de cuenca de abasto para el desarrollo industrial forestal maderable de la región mixteca sur se contemplaron 31 núcleos agrarios, que por convencionalismo se les denomina comunidades, de los cuales 24 son de tenencia comunal y 7 son de tenencia ejidal, además de 12 pequeños propietarios, los cuales fueron agrupados para el procesamiento de los datos, con la finalidad de hacer comparables sus resultados. Estas 31 comunidades y 1 agrupación de pequeños propietarios, son los que integran el universo de análisis de la Mixteca Sur.

3.1 Clasificación de superficie

Tabla N° 3. Clasificación de superficie

Cobertura de suelo	Ha	Porcentaje
Bosque de pino	102442.1	34
Bosque de pino-encino	47484.5	16
Bosque de encino	14205.4	5
Bosque de encino-pino	13823.2	5
Bosque mesófilo de montaña	2510.9	1
Selva alta y mediana	21476.9	7
Selva baja caducifolia.	19294.9	6
Vegetación arbustiva	8604.5	3
Pastizal	12340.3	4
Agricultura	33260.0	11
Área urbana	2143.5	1
Otros	21022.5	7
TOTAL	298,608.7	100

Fuente: SEMARNAT, PMF.

En la Tabla N° 3 se observa que del total de la superficie de la cuenca de abasto el 50 % corresponde a vegetación con potencial forestal maderable (148,936 ha) de las cuales el 34 % es de bosque de pino y el 16 % es de pino-encino. Se puede empezar a dimensionar la cantidad de recursos existentes y el aprovechamiento que se podría llegar a realizar en esta cuenca de abasto.

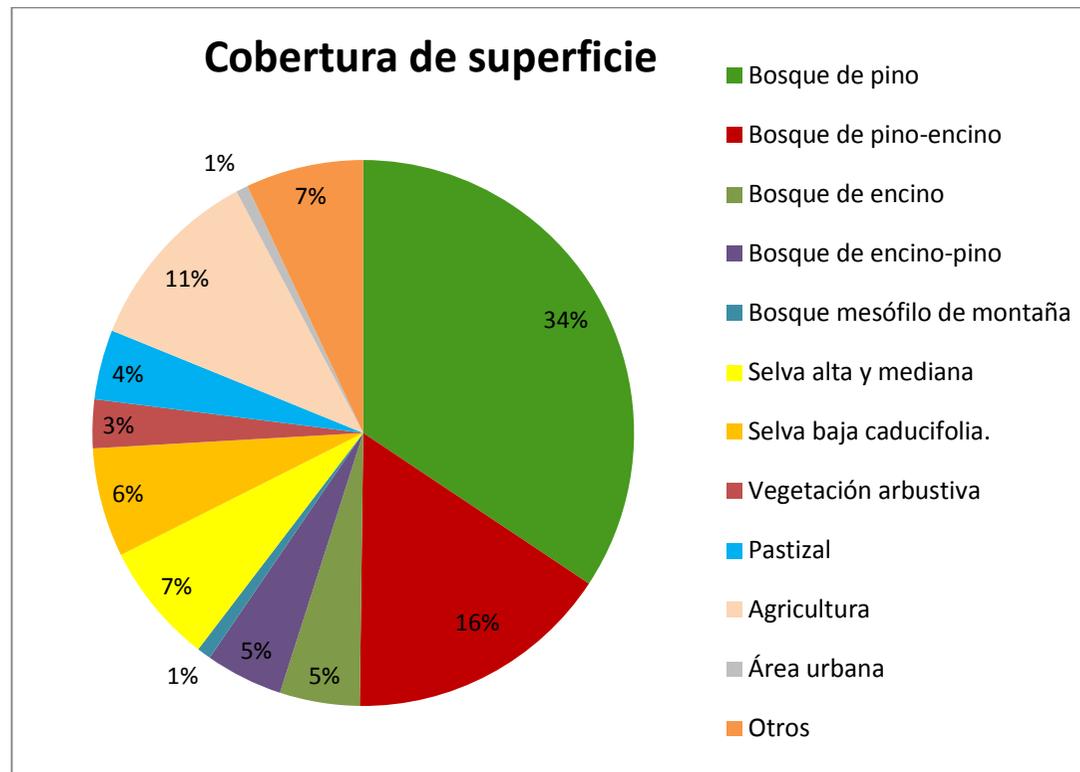


Figura N° 3. Porcentaje de clasificación de cobertura de superficie en la cuenca de abasto

En la Figura N° 2 se observa la dominancia de las coberturas de bosque de pino y bosque de pino-encino, que ocupan la mitad del total. La agricultura representa el 7 %, las selvas altas y bajas suman 13 %, y el bosque de encino y bosque de encino-pino suman 10%.

3.2 Superficies de la Cuenca de Abasto Mixteca Sur

Tabla N° 4. Clasificación de superficie de las comunidades

Comunidad	Superficie Total (ha)	Superficie Arbolada (ha)	Superficie bajo manejo (ha)	Comunidad	Superficie Total (ha)	Superficie Arbolada (ha)	Superficie bajo manejo (ha)
Ejido Santa María Zacatepec	36000	34353.6	2070.1	San Juan Mixtepec *	38004	23911	9564.4
Ejido Santa María del Rincon	4010	3250.6	632.3	Santa Catarina Yosonotú *	4112	1831	1101
Santa Cruz Itundujia	54066	34276.5	2278.1	Santa María Yosoyúa **	3212.1	2114.6	845.83
Ejido Zaragoza	1986	1932.9	1102.7	Santa Catarina Ticua **	2787.5	1230.8	492.32
San Andrés Cabecera Nueva	32974.6	28760.5	97.5	Santa María del Rosario **	2414	821.9	328.76
Ejido El Porvenir	1671	1193	420.8	San Pablo Tijaltepec **	8785.2	6865.7	2746.28
Santa Catarina Cuanana	7434.8	5020	1598.3	Santiago Juxtlahuaca **	12774.8	10219.9	5376.41
San Pedro Mártir Yucuxaco	8188.4	3685.7	481.4	San Miguel Cuevas **	3245	2420.9	968.37
San Miguel el Grande	7944	3041.7	1794.3	Santa Cruz Nundaco **	5220	3285.1	1314.06
San Antonio Nduaxico	2237.9	589.8	214.7	Ejido La Reforma **	2771.9	1333.6	533.45
San Esteban Atatlahuca	11129	8042.6	1777.5	La Reforma **	9100.9	8576.6	3430.66
Mier y Terán	298.8	193.9	74.5	Santa Lucía Monte Verde **	5875.2	2735.1	1094.06
San Cristóbal Amoltepec	3187.7	2052.3	311.9	Chalcatongo de Hidalgo **	7665.9	5195	2077.99
Santiago Nundiche	4490.1	2614.4	481.9	Santa Catarina Yuxia **	2004.4	1893.3	757.31
San Miguel Achiutla	5796.5	2499	546.3	Pequeñas propiedades	1127	1127	450.8
Ejido Estanzuela el Grande*	2294	2118.7	911.5	TOTAL	298,608.7	216,898.0	13,882.8
San José de las Flores *	5064	2349.8	1411.5				

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca (PMF).

* Comunidades con programa de manejo vencido

** Comunidades sin aprovechamiento forestal (datos estimados)

Derivado del análisis realizado de la Tabla N° 4 se observan los datos de superficie total, superficie arbolada, y bajo manejo, de cada una de las comunidades que conforman el universo de la cuenca de abasto mixteca sur. Es preciso señalar que el valor total de la superficie bajo manejo corresponde a las comunidades que actualmente que están aprovechando su bosque, y no incluye a las demás comunidades, cuyos valores se contemplan como potenciales.

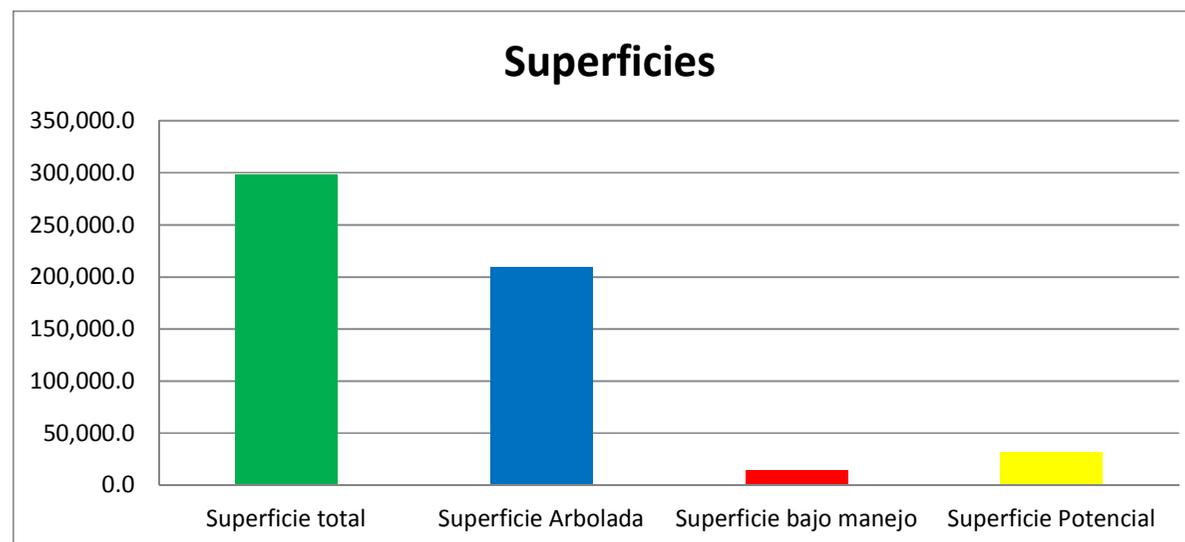


Figura N° 4. Gráfica de clasificación de superficies

En la Figura N° 3 se observa la gráfica de los totales de cada una de las superficies, y se agrega la superficie total potencial, que es el resultado de la suma de las superficies bajo manejo estimadas para las comunidades que no han efectuado manejo o que su PMF se encuentra vencido, la cual suma 34,589.3 ha. Se recomienda, como ejercicio inmediato, la integración de las comunidades con superficie potencial de manejo al aprovechamiento forestal maderable, pues se observa claramente en la Figura N° 3 que la superficie potencial rebasa a la de bajo manejo. Es necesario y saludable para el bosque aplicar técnicas de manejo para su aprovechamiento y manejo.

3.3 Superficie bajo protección especial

CONANP no reporta ningún área con protección especial. La CONABIO maneja tres programas enfocados a la conservación a la biodiversidad que son: AICAS, corredores biológicos, áreas de conservación del bosque mesófilo, y regiones terrestres prioritarias.

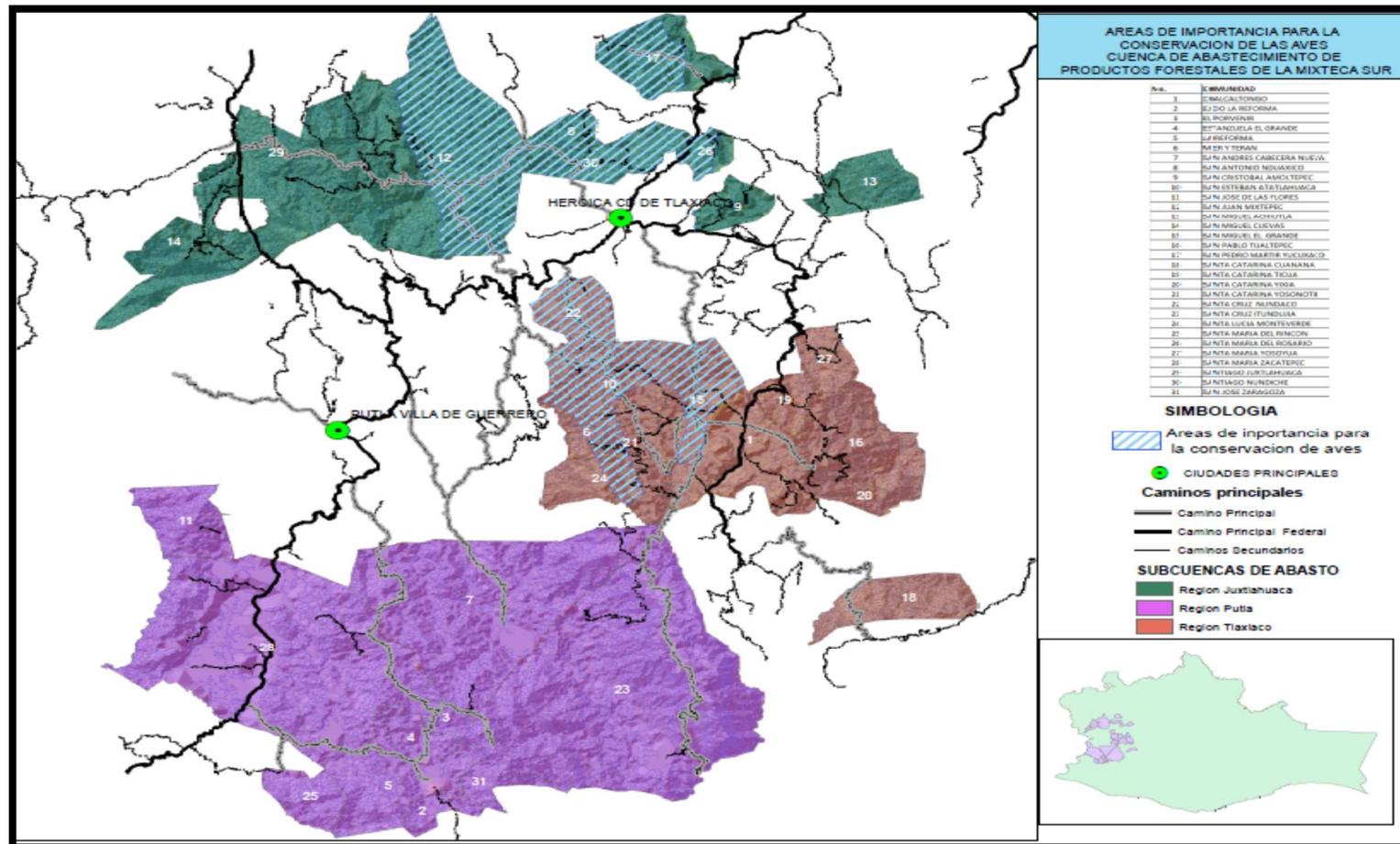


Figura N° 5. Mapa de AICAS en la cuenca de abasto Mixteca Sur

Las Áreas de Importancias para la Conservación de Aves (AICAS), que se muestran en la Figura N° 4, son herramientas de evaluación y monitoreo de aves, en las que se puedan soportar acciones y decisiones de manejo de la vida silvestre. La región Mixteca Sur cuenta con AICAS equivalentes a 59,827.8 ha.

Existe un corredor biológico perteneciente a la región Sierra Sur-Miahuatlán la cual se prolonga hasta los territorios de la región Mixteca Sur. Dentro del corredor biológico únicamente el municipio de Santa Cruz Itundujia se establece como área prioritaria con 60,036 ha. Otras 101,738 ha del corredor biológico se encuentran en la región, pero en el estatus de “interés”.

Existe otra clasificación, que son las “áreas de conservación de bosque mesófilo” con 219,257 ha, pertenecientes a la región “cordillera costera del sur”, subregión Putla de Guerrero. Las regiones terrestres prioritarias (RTP) también se encuentran presentes en la región Mixteca Sur con tres áreas: cerro negro-yucaño con 64,642 ha; sierra triqui-mixteca con 394,060 ha; y Tlacuache con 40,754 ha. En la Figura N° 5 se muestra el mapa de la distribución del corredor biológico, el área de conservación de bosque mesófilo, y las ATP.

La mixteca es una de las 18 áreas prioritarias en las que trabaja la alianza WWF-Fundación Carlos Slim, gobierno federal, gobierno estatal, municipios y las propias comunidades, líderes en la conservación, ONG's nacionales e internacionales apoyan desde el 2009 una Estrategia de Conservación de la Biodiversidad y el Desarrollo Sustentable de México, comprendiendo, para la cuenca de abasto los distritos de: Juxtlahuaca, Tlaxiaco y Putla.

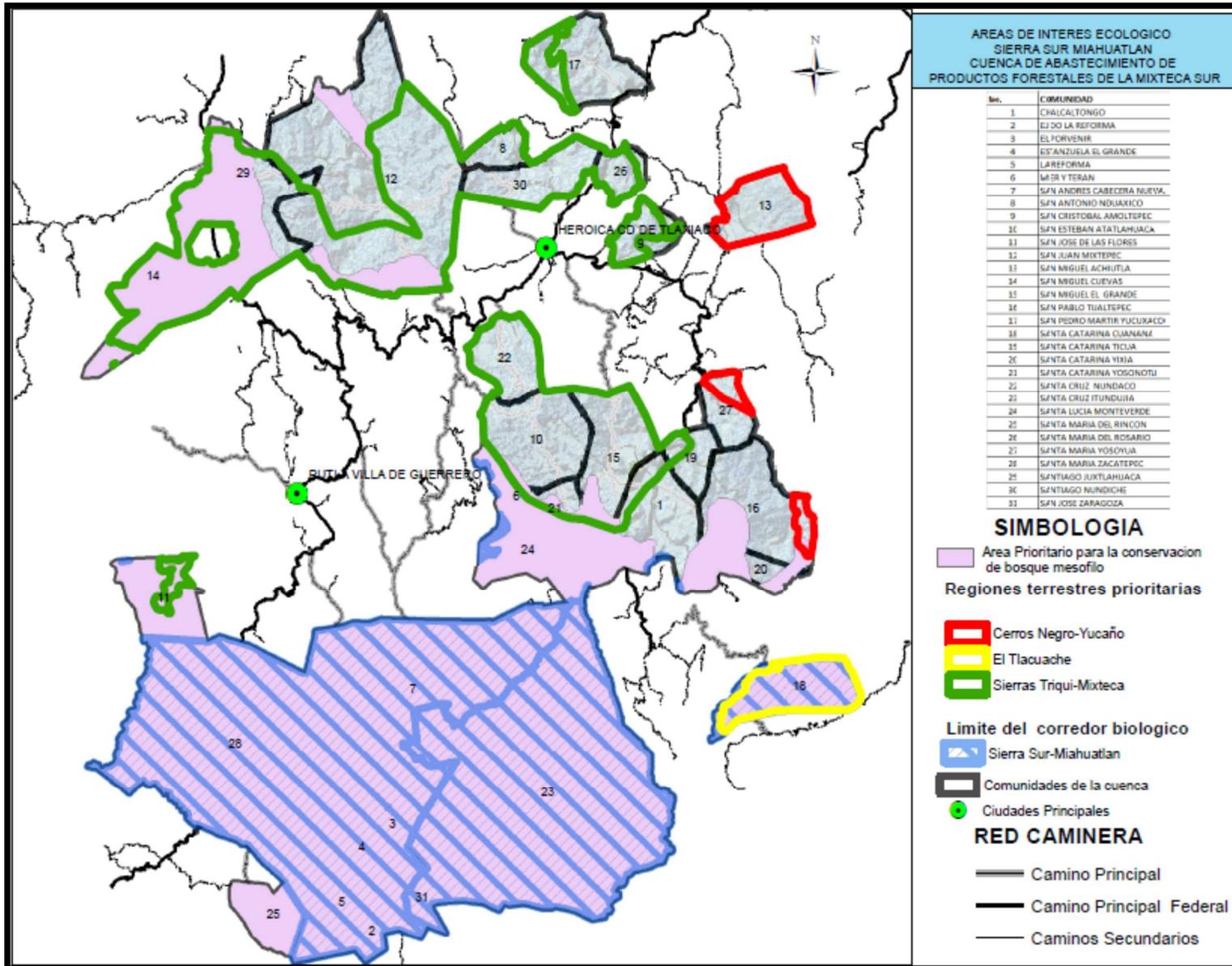


Figura N° 6. Mapa de corredores biológicos, áreas de conservación de bosque mesófilo, y ATP's

3.4 Sistemas de manejo silvícola vigentes

Manejo forestal

Es la planeación de las actividades que se deben realizar en el corto, mediano y largo plazo, involucrando una serie de acciones como son: las cortas, los tratamientos complementarios para lograr las metas particulares de las poblaciones, las medidas de prevención y protección forestal, así como las actividades de reforestaciones con fines de recuperación de suelos, de complementación y de integración del área al cultivo (Musalém y Llanderal, 2000).

Sistema de manejo silvícola

Los sistemas de manejo silvícola deberán privilegiar el uso sostenible de los bosques, incluyendo la conservación de la integridad de los ecosistemas. Por ello, es importante que en la selección de un sistema silvícola se deba fundamentar en las características específicas de cada área que se pretenda intervenir, principalmente de acuerdo a la tolerancia de las especies, composición y estructura del bosque.

Métodos de manejo

Anteriormente se han desarrollado técnicas y metodologías establecidas para el aprovechamiento de las masas forestales con ciertas características, y para el ordenamiento de dichas masas. En la cuenca de abasto de la mixteca sur se han utilizado tres métodos de manejo que son: el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI), el Método de Desarrollo Silvícola (MDS), y un método Mixto que es la combinación de las dos anteriores. A continuación se caracterizan los métodos de MMOBI y MDS, el mixto es una combinación de ambos métodos.

Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI)

- Es un método de producción extensivo.
- Es un método para la producción de madera.
- Es un método de regulación por volumen e incremento.
- Se aplica a masas vírgenes irregulares y busca producir masas irregulares.
- Se aplica principalmente a especies tolerantes y de tolerancia intermedia.
- El método de regeneración que aplica es el de selección.
- Busca recuperar al final del ciclo de corta las existencias en pie que se tenían antes de la corta.
- Se recalcula la intensidad de corta por cada rodal, de acuerdo con el valor de su incremento.

Método de Desarrollo Silvícola (MDS)

- Es un método de producción forestal intensivo.
- Es un método para la producción de madera.
- Es un método de regulación por área y volumen.
- Se aplica a diversas masas forestales y busca establecer masas regulares.
- Se aplica a especies intolerantes.
- La corta de regeneración que adopta es la de árboles padres, la cual constituye la cosecha principal.
- Requiere de la realización de inventarios a nivel de subrodal.
- De acuerdo a la constitución de cada rodal en cuanto a edad, densidad y estratos presentes, se prescribe uno de los siguientes tratamientos silvícolas: preaclareo; 1°, 2°, 3° o incluso un 4° aclareo, según la duración del turno; una corta de regeneración; y una corta de liberación.

Principios Del Sistema Mixto

Tabla N° 5. Criterios comparativos para el sistema mixto

Criterio	Bosque regular (MDS, manejo intensivo)	Bosque irregular (MMOBI, Selección, manejo extensivo)
Pendiente del terreno	Pendiente menor a 50%	Pendiente mayor a 50%
Índice de sitio	17 o mayor	Menor de 17
Profundidad del suelo	Suelos profundos	Suelos someros
Cobertura de copa	Alta (>50%) y media (20-50%)	Media (20-50%) y baja (< a 20%)
Índice de densidad del rodal IDR	Mayor a 310	Menor a 310
Edad media	Menor a 100 años	Mayor a 100 años
Estructura irregular	Balanceada a nivel predio	Balanceada a nivel subrodal
Composición de especies	Otras especies, menos del 33%	Otras especies, más del 33%
Nivel de deterioro edáfico	Menor a 15	Mayor a 15 y menor a 21

Tabla N° 6. Superficie bajo manejo y volumen autorizado por sistema de manejo

Comunidad	Superficie bajo manejo	Método de manejo	Volumen autorizado (m ³ VTA)
Ejido Santa María Zacatepec	2070.1	MMOBI	5,456.2
Ejido Santa María del Rincon	632.3	MMOBI	1,604.1
Santa Cruz Itundujia	2278.1	MIXTO	70,260.5
Ejido Zaragoza	1102.7	MMOBI	2,257.4
San Andrés Cabecera Nueva	97.5	MMOBI	5,647.3
Ejido El Porvenir	420.8	MMOBI	1,830.2
Santa Catarina Cuanana	1598.3	MMOBI	7,754.9
San Pedro Mártir Yucuxaco	481.4	MMOBI	2,601.6
San Miguel el Grande	1794.3	MMOBI	6,933.8
San Antonio Nduaxico	214.7	MMOBI	386.8
San Esteban Atatlahuca	1777.5	MDS	13,160.8
Mier y Terán	74.5	MMOBI	1,853.7
San Cristóbal Amoltepec	311.9	MMOBI	611.0
Santiago Nundiche	481.9	MMOBI	1,148.6
San Miguel Achiutla	546.3	MMOBI	1,706.3
TOTAL	13882.8		123,213.9

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca (PMF).

Del total de comunidades que se ubican dentro de la cuenca de abasto, únicamente las quince que se muestran en la Tabla N° 6 cuentan con programa de manejo forestal vigente, por lo tanto, únicamente éstas se consideran para el análisis de los métodos de manejo forestal.

Tabla N° 7. Resumen de superficie y volumen autorizado respecto al método de manejo

Método de Manejo	Superficie bajo manejo (ha)	Superficie bajo manejo (%)	Volumen autorizado (m ³ VTA)	Volumen autorizado (%)
MIXTO	2278.1	16	70260.5	57
MDS	1777.5	13	13160.8	11
MMOBI	9827.2	71	39792.6	32

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca, (PMF).

La Tabla N° 7 muestra el resumen de los datos de la Tabla N° 6, agrupados de acuerdo al método de manejo que se establece en los PMF de las comunidades que tienen autorización. Se observa que el método más utilizado en la cuenca de abasto mixteca sur es el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI).

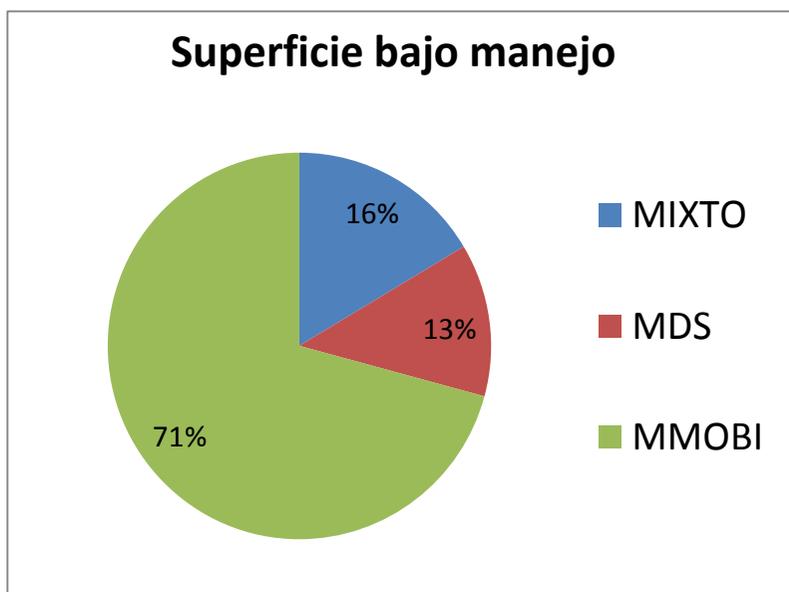


Figura N° 7. Superficie por método de manejo

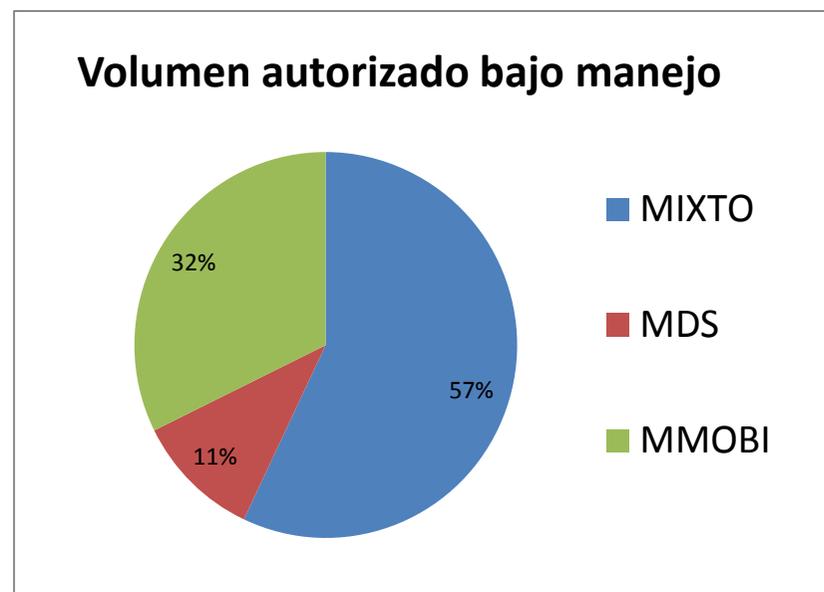
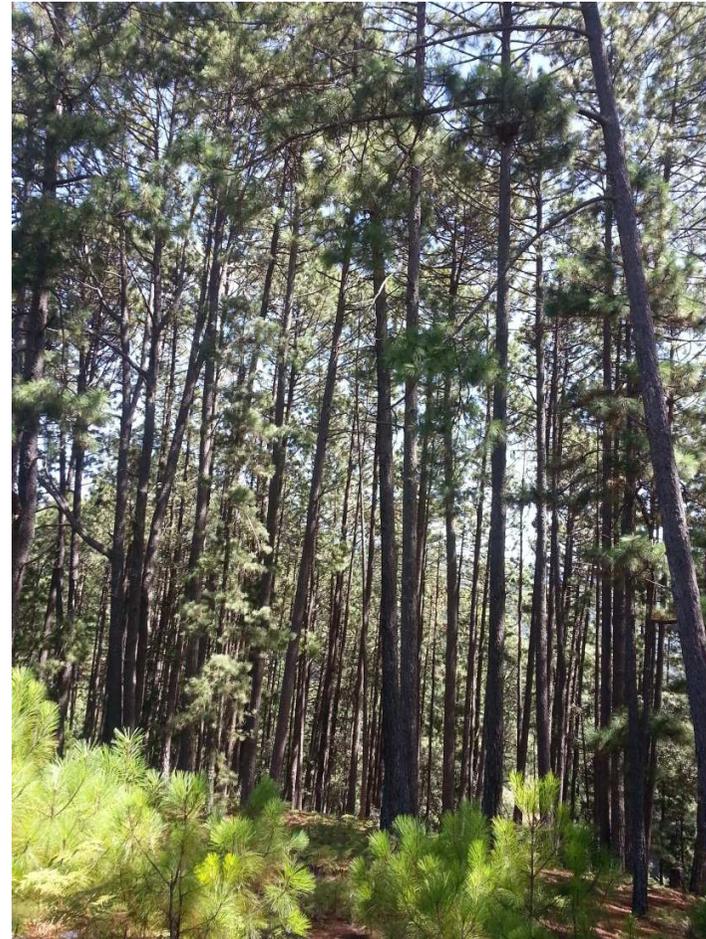


Figura N° 8. Volumen autorizado por método de manejo

En la Figura N° 7 se aprecia la dominancia que el MMOBI presenta en las comunidades, ya que el 71 % del territorio está utilizando este sistema de manejo para el aprovechamiento de sus bosques, seguido por el método mixto de MMOBI y MDS, y por último el MDS que ocupa sólo el 13 %. En comparación, en la Figura N° 8 se puede apreciar el porcentaje de los volúmenes autorizados bajo los diferentes métodos de manejo; se debe resaltar el hecho de que el método mixto, a pesar de ser aplicado sólo en el 16 % de la superficie total de la cuenca de abasto, tiene mayor cantidad de volumen autorizado que los otros dos métodos sumados. El MMOBI por su parte, ocupa únicamente el 32 % del volumen total autorizado, porcentaje muy por debajo del 71 % de ocupación en superficie.

En las Figuras 7 y 8 resalta la diferencia de la superficie y el volumen autorizado, y se remarca una de las características de los métodos de manejo que es, la intensidad de producción. El MMOBI, aunque posee la mayoría del territorio bajo manejo, no se ve reflejado en su volumen autorizado y por ende en la producción, esto debido a que es un método de producción intensiva, es decir, requiere grandes extensiones de terreno para aprovechar, relativamente, poco volumen. En contraparte se encuentra el método Mixto, el cual posee poca superficie bajo manejo, pero tiene más de la mitad de volumen autorizado, esto debido a la incursión del MDS, que es un método de producción intensiva.

Aunque la elección del método de manejo depende de las características particulares de cada sitio, se recomienda implementar métodos más intensivos en las comunidades o rodales donde sea posible, para que la producción, aún en la misma superficie, aumente de manera considerable.



3.5 Modelos biométricos utilizados

Los modelos de crecimiento forestal predicen el desarrollo de un bosque empleando características del sitio y opciones de manejo como variables de entrada, y constituyen una herramienta importante para la toma de decisiones en el manejo forestal (Newnham, 1964). Los modelos biométricos utilizados en la cuenca de abasto se obtuvieron de los PMF, y corresponden a once especies del género *Pinus sp.* (Ver anexo).

Como parte del programa de la ENAIPROS, se ha implementado los trabajos de actualización de los modelos biométricos desarrollados en 1975, que desde ese año y hasta la actualidad se siguen utilizando. Mediante resultados preliminares se han obtenido modelos que arrojan resultados muy diferentes a los actuales. En algunas comunidades de la Sierra Norte del estado las nuevas fórmulas dan como resultados incrementos de 100,200 y hasta 300 % mayores a las utilizadas actualmente. En general, los nuevos modelos biométricos estiman con mayor precisión las existencias reales del bosque, por lo que se recomienda que se utilicen lo más pronto posible, para que el volumen que hasta ahora se ha subestimado, pueda ser aprovechado.

3.6 Existencias reales por ha y totales

Tabla N° 8. Superficie bajo manejo, existencias reales por ha y existencias reales totales por comunidad

Comunidad	Superficie bajo manejo	Existencias Reales por ha m ³ VTA			Existencias Reales m ³ VTA	Existencias Reales Totales m ³ VTA			Existencias Reales Totales m ³ VTA
		Pino	Encino	Hojosas		Pino	Encino	Hojosas	
Ejido Santa María Zacatepec	2070.2	20.9	4.2	4.1	29.2	43278.1	8605.2	8482.0	60365.4
Ejido Santa María del Rincon	632.4	127.3	20.2	10.5	158.0	80527.7	12797.0	6615.0	99939.7
Santa Cruz Itundujia	2278.2	106.0	11.7	1.3	119.0	241541.4	26740.70	2860.33	271142.4
Ejido Zaragoza	1102.8	183.0	12.7	1.0	196.7	201771.9	14045.0	1122.2	216939.2
San Andrés Cabecera Nueva	97.5	218.2	11.7	0.8	230.6	21280.1	1136.3	76.6	22493.0
Ejido El Porvenir	420.8	171.6	4.9	5.9	182.4	72201.8	2066.4	2477.6	76745.9
Santa Catarina Cuanana	1598.3	178.0	30.7	3.3	212.0	284461.5	49068.3	5325.6	338855.4
San Pedro Mártir Yucuxaco	481.5	207.1	14.8	12.6	234.6	99711.4	7148.3	6072.0	112931.7
San Miguel el Grande	1794.3	223.3	14.9	0.9	239.2	400670.5	8605.2	1704.1	410979.9
San Antonio Nduaxico	214.8	86.7	5.9	2.3	94.9	18629.5	1274.7	484.7	20388.9
San Esteban Atatlahuca	1777.5	307.5	7.9	1.4	316.8	546528.0	14121.9	2448.7	563098.6
Mier y Terán	74.5	181.3	25.2	3.7	210.2	13509.3	1879.7	274.4	15663.4
San Cristóbal Amoltepec	311.9	102.2	7.4	1.6	111.2	31886.2	2297.4	503.5	34687.1
Santiago Nundiche	482.0	150.0	9.8	3.3	163.1	72271.7	4715.4	1598.5	78585.6
San Miguel Achiutla	546.4	16.1	73.5	2.6	92.2	8775.0	40142.1	1443.5	50360.5
Ejido Estanzuela el Grande*	911.6	123.7	11.8	7.0	142.5	112734.9	10776.6	6379.1	129890.5
San José de las Flores*	3884.6	20.9	4.16	4.10	29.2	81209.3	16147.3	15916.0	113272.7
San Juan Mixtepec*	9564.4	118.4	7.9	2.8	129.0	1131978.8	75174.2	26654.8	1233807.8
Santa Catarina Yosonotú*	1101.0	184.7	3.7	0.1	188.5	203354.7	4069.6	123.2	207547.5
Santa María Yosoyúa *	845.8	223.3	14.9	0.9	239.2	188876.0	12627.6	803.3	202306.9
Santa Catarina Ticua*	492.3	223.3	14.9	0.9	239.2	109936.2	7349.9	467.6	117753.8
Santa María del Rosario*	328.8	126.1	8.6	2.5	137.1	41452.8	2819.0	810.6	45082.4
San Pablo Tijaltepec*	2746.3	223.3	14.9	0.9	239.2	613248.7	40999.6	2608.2	656856.6

Santiago Juxtlahuaca*	5376.4	118.4	7.9	2.8	129.0	1340287.7	32130.4	11392.6	1383810.6
San Miguel Cuevas*	968.4	118.4	7.9	2.8	129.0	317493.2	7611.2	2698.7	327803.1
Santa Cruz Nundaco*	1314.1	307.5	7.9	1.4	316.8	404032.9	10439.9	1810.3	416283.0
Ejido La Reforma*	533.4	183.0	12.7	1.0	196.7	97604.6	6794.1	542.9	104941.6
La Reforma *	3430.7	183.0	12.7	1.0	196.7	627706.8	43693.8	3491.2	674891.7
Santa Lucía Monte Verde*	1094.1	201.5	7.7	0.4	209.6	220404.6	8395.8	490.9	229291.3
Chalcatongo de Hidalgo*	2078.0	223.3	14.9	0.9	239.2	464020.1	31022.7	1973.5	497016.4
Santa Catarina Yuxia*	757.3	223.3	14.9	0.9	239.2	169109.5	11306.1	719.2	181134.8
Pequeñas propiedades*	450.8	81.1	9.8	1.4	92.3	36546.3	4427.9	964.1	41938.3
TOTAL	49760.7					8297041.3	520429.2	119334.9	8936805.4

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca (PMF)

*Comunidades con datos estimados

En la Tabla N° 8 se presentan las existencias reales por hectárea y totales, divididos en los géneros de *Pinus sp.*, *Quercus sp.*, y otras hojosas para cada una de las comunidades que integran el universo de la cuenca de abasto. Las existencias reales totales alcanzan los 8,936,805.4m³ VTA.

3.7 ICA e IMA

El manejo forestal requiere de estimaciones objetivas del crecimiento e incremento de los árboles del bosque. Esta información es clave en la planeación de la cosecha sustentable y en la implementación de las mejores alternativas silvícolas. El crecimiento del bosque puede ser entendido como un proceso dinámico y desde el punto de vista de un balance de masas incluye una entrada, un movimiento y una salida. La fórmula a través de cual se obtiene el IMA, es la siguiente:

$$\text{IMA} = \frac{ER/ha}{E}$$

Donde:

IMA: Incremento Medio Anual (m³/ha)

ER: Existencias Reales por hectárea

E: Edad (años)

Fórmula para obtener el ICA, es la siguiente:

$$\text{ICA} = \frac{(ER/HA)(100)}{(TP)(Dn)}$$

Donde:

ICA: Incremento Corriente Anual

ER: Existencias Reales por hectárea

TP: Tiempo de paso (cm)

Dn: Diámetro normal (cm)

Tabla N° 9. ICA e IMA de las comunidades que han tenido aprovechamiento

COMUNIDAD	ICA	IMA
Ejido Santa María Zacatepec	1.01	0.94
Ejido Santa María del Rincon	2.45	2.47
Santa Cruz Itundujia	3.11	3.21
Ejido Zaragoza	5.04	3.71
San Andrés Cabecera Nueva	7.38	7.12
Ejido El Porvenir	2.47	1.98
Santa Catarina Cuanana	4.01	2.77
San Pedro Mártir Yucuxaco	5.47	3.95
San Miguel el Grande	4.17	2.29
San Antonio Nduaxico	2.82	2.04
San Esteban Atatlahuca	6.17	5.00
Mier y Terán	2.43	1.97
San Cristóbal Amoltepec	1.59	1.71
Santiago Nundiche	1.78	2.37
San Miguel Achiutla	0.00	0.00
San Juan Mixtepec	5.50	4.80
Santa Catarina Yosonotú	1.95	2.27

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca, (PMF).

Se observa en la Tabla N° 9 las comunidades que han tenido aprovechamiento forestal maderable, y su respectivo Incremento Corriente Anual (ICA), e Incremento Medio Anual (IMA). Sobresale la comunidad de San Andrés Cabecera Nueva, la cual posee los incrementos más altos con 7.3 y 7.1 para ICA e IMA respectivamente. Por el contrario, la comunidad de San Miguel Achiutla posee incrementos igual a cero, esto debido a que sus existencias de pino son muy bajas, y la cobertura que sobresale en la comunidad es el bosque de encino.

Tabla N° 10. Total y promedio de los incrementos para la cuenca de abasto

Incrementos para la cuenca m ³ /ha/año	Total	Promedio
ICA	55.0	3.2
IMA	46.4	2.7

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca, (PMF).

Los incrementos totales y promedios de la cuenca de abasto se presentan en la Tabla N° 10, dados para ambos incrementos, ICA e IMA.

3.8 Factores Ambientales

3.8.1 Topografía

El sistema de topofomas en la zona de estudio se encuentra conformado, la mayor parte, por sierra alta compleja, seguida de lomeríos con cañadas, valle de laderas tendidas con lomeríos, meseta, y cañón típico. En la Tabla N° 11 se observa que el rango de pendientes predominante en la cuenca de abasto de la mixteca sur es de 10 a 25 % abarcando un 70% del total de superficie. Se observa también que existen pocos lugares en donde la pendiente supera el 45%, eso es importante debido a que en dichas pendientes el aprovechamiento forestal se torna complicado.

Tabla N° 11. Distribución de pendientes en la cuenca de abasto Mixteca Sur

Rango de pendientes en grados	Descripción	Área (ha)	Porcentaje
Menor a 0.5	Sin pendiente	7685.5	3
de 0.5 - a 3	Suave	14.6	0
de 3 - a 10	Moderada	32636.6	11
de 10 - a 25	Inclinada	209758.9	70
de 25 - a 30	Muy inclinada	10790.5	4
de 30 - a 45	Escarpado	36643.5	12
Mayor a 45	Muy escarpado	1079.1	0
TOTAL		298,608.7	100

3.8.2 Clima

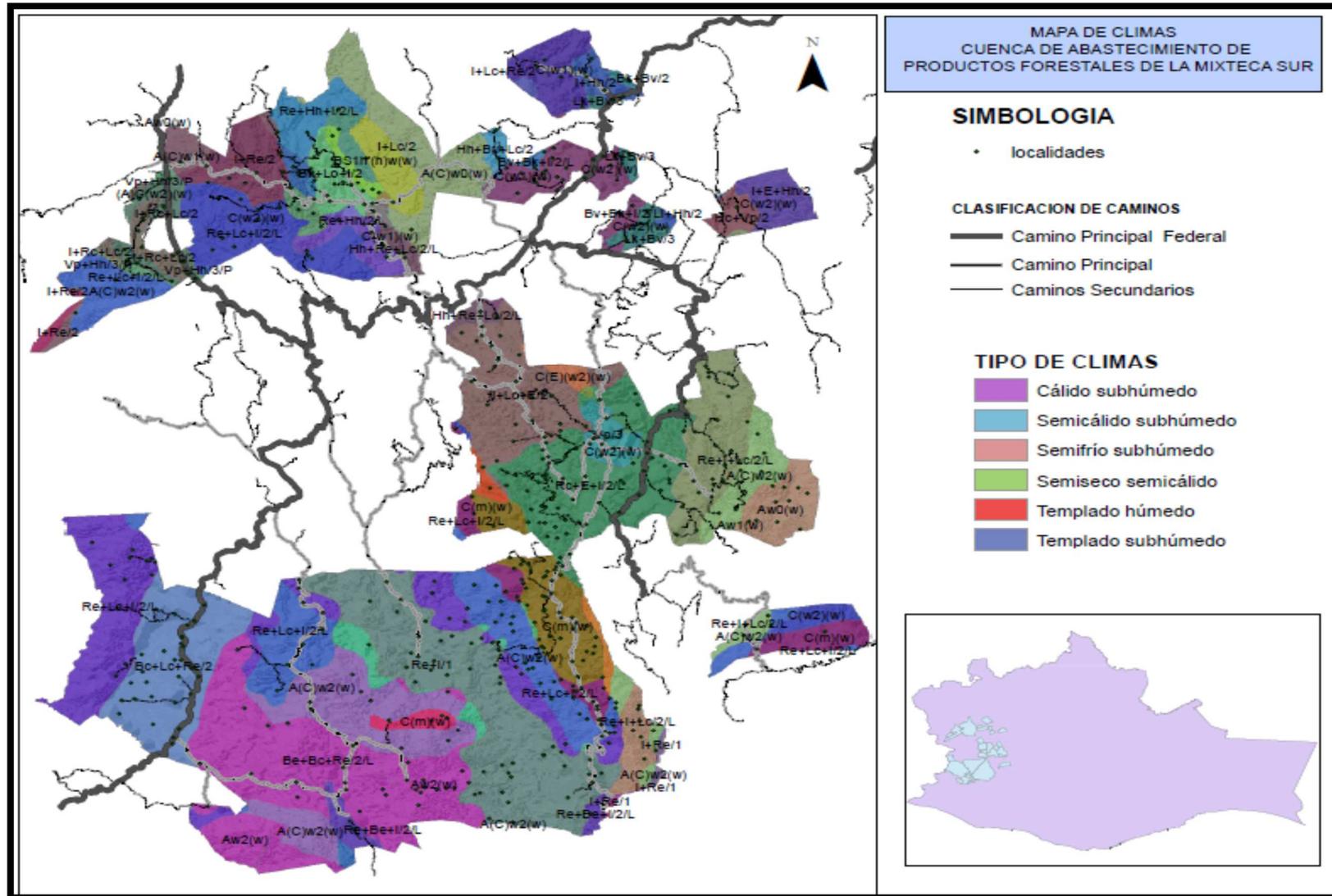


Figura N° 9. Mapa climático de la cuenca de abasto Mixteca Sur

De acuerdo a la clasificación hecha por Koppen y modificada por Enriqueta García, en la cuenca de abasto se encuentran climas cálido subhúmedo $Aw_0(w)$, $Aw_1(w)$ y $Aw_2(w)$, semicálido subhúmedo $A(C)w_0(w)$, $A(C)w_1(w)$, $A(C)w_2(w)$; semifrío subhúmedo $C(E)w_2(w)$, semi seco semicálido $BS1h(h)w(w)$, templado húmedo $C(m)w(w)$, templado subhúmedo $(A)Cw_2(w)$, $C(w_0)w(w)$, $C(w_1)w(w)$, $C(w_2)w(w)$.

$Aw_0(w)$, $Aw_1(w)$ y $Aw_2(w)$ pertenece a los climas cálidos sub-húmedos con lluvias en verano, con diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco, con un coeficiente P/T promedio de 43.2 y 55.5 y con un porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual entre 5 % y 10.2 %.

Es importante la distribución del periodo de lluvias en la cuenca de abasto de la Mixteca Sur, principalmente por el hecho de que los bosques son ecosistemas que se desarrollan mejor en áreas con lluvias abundantes. Aunque la lluvia es un factor indispensable para el crecimiento del bosque, es también factor limitante en el aprovechamiento forestal debido a las condiciones inapropiadas que propicia.

3.8.3 Edafología

Según las cartas edafológicas de la zona, editadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en la mixteca sur se presentan las siguientes unidades de suelo: Rc+Hc+Vp/3/L, Rc+Bc+Jc/2, Rd+I+Ao/2/L, Re+I/1/L, Lo+I+Hh/2, Lc+Hc+I/2/LP, Lc+E/3/LP, Lc+Hl/3, Lc+E/3/LP, Lc+Je/3, Be+E/3/L, Bc+Re/3/P, Bh+Re+I/2/LP, Bh+Ah+I/2, Bd+Lc/2, Bd/2, I+Vc+Rc/3, I+E/2, I+Re+Bc/2, I+Hc+Rc/2, I+Re+Bc/2, I+E/2, Vc+Jc/3/P, Vp/3/P, Vc/3, Gv+Vc+Lc/3, Ge+Je/3, Ge/3, Hh+Lo+Re/2/LP, Hc+Vp+I/3/L, Hh+I/2/L, Hh+I/3/L, Hl+Lc+E/2, Hh/2, Hh+I/2/L, Ao+Rd/2, Ah+Bh+I/2, Ao+I/2, Ao/3, Ao+Rd+I/2, Je/1/P, E+I/3/L, E+Lc+I/2/L, E+Lc+I/3/L, E+I/2/L, E+I+Rc/3/L, E+I+Lc/3/L, E+I+Lc/2/L.

Regosol (R). Caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentren.

Luvisol (L): Del latín *lumi, luo*; lavar, literalmente suelo lavado. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales, aunque en ocasiones se pueden encontrar en climas más secos. Su vegetación es de bosque o selva. Se caracterizan por tener semejanza de los acrisoles, un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo, pero más fértiles y menos ácidos que éstos, son frecuentemente rojos o claros, aunque también presentan tonos pardos o grises que no llegan a ser muy oscuros. El uso forestal de este suelo es muy importante. Son de alta susceptibilidad a la erosión.

Cambisol (B): El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

Litosol (I): El Litosol es un suelo de distribución muy amplia, se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, son suelos sin desarrollo, con profundidad menor de 10 cm, tienen características muy variables, según el material que los forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren, pudiendo ser desde moderada a alta.

Vertisol (V): El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas.

Gleysol (G): Suelos con hidromorfía (por manto freático) permanente (o casi) en los primeros 50 cm (a más profundidad aparecen las unidades gléycas de otros grupos de suelos. Horizontes grises, verdosos o azulados, sobre materiales no consolidados.

Feozem (H): El término Feozem deriva del vocablo griego "*phaios*" que significa oscuro y del ruso "*zemlja*" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

Acrisoles (A): Del latina *acris*: agrio, ácido; y *solum*: suelo; literalmente suelo ácido. Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas como las sierras orientales de Oaxaca, llanura costera veracruzana, sierra lacandona y altos de Chiapas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener acumulaciones de arcilla en el subsuelo, muy ácidas y pobres en nutrientes.

Fluvisol (J): Del latín *flivius*: río, literalmente, suelo de río, se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua, son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan estructura débil o suelta, se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a los lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que

se desarrollan sobre estos suelos. Presentan capas alternadas de arena con piedra o gravas redondeadas como efecto de la corriente y crecidas del agua de los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas.

Rendzina (E): Del polaco *rzędzic*: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante de materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos por debajo de los 25 cm pero llegan a soportar vegetación de alta perennifolia

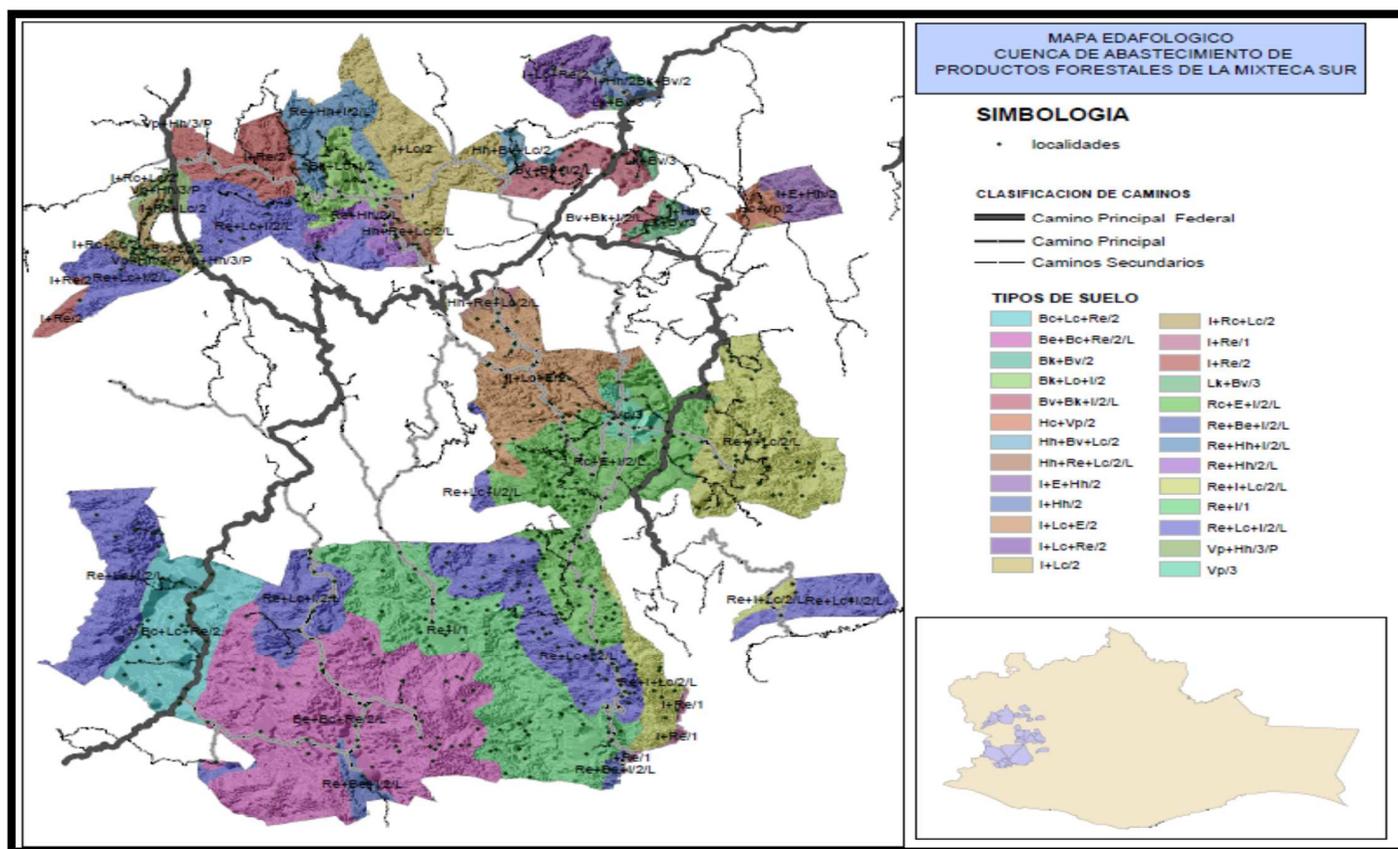


Figura N° 10. Mapa edafológico de la cuenca de abasto Mixteca Sur

3.8.4 Hidrología de la cuenca

La cuenca de abasto de la región mixteca sur se encuentra ubicada dentro de dos regiones hidrológicas que son: la región hidrológica 18 correspondiente al “balsas”, y la 20 correspondiente a la región “costa chica – río verde”. Dichas regiones se encuentran divididas a su vez en tres cuencas: río Atoyac–A en el balsas, río Atoyac–B y río omotepec en “costa chica- río verde”. Las tres cuencas se encuentran divididas diez microcuencas.

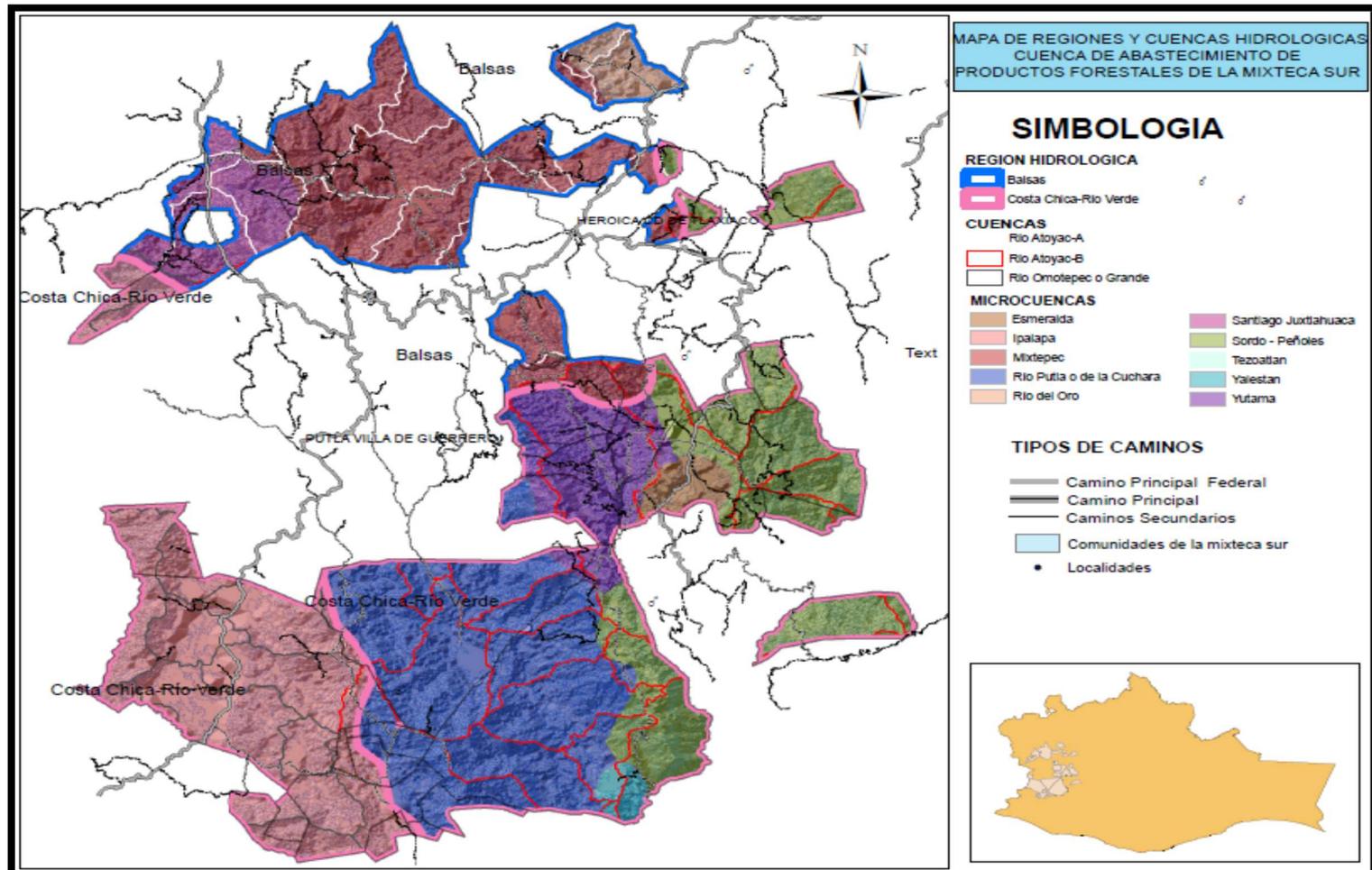


Figura N° 11. Mapa de cuencas hidrológicas

3.9 Ubicación, mapeo y evaluación de los recursos forestales dentro de la subcuenca

En el mapa anexo denominado “Áreas bajo manejo y caminos forestales” se proyectan las áreas de bosque potencial, y se delimitan las que actualmente tienen aprovechamiento forestal maderable, en cada una de las comunidades que conforman el universo de análisis de la cuenca de abasto de la Mixteca Sur. Se muestra también la ubicación de las 31 comunidades que forman integraron el área de estudio.

3.10 Determinación de los precios/costos de madera en rollo y celulósicos en diferentes puntos de entrega

Tabla N° 12. Precios en la región de madera en rollo entregada en diferentes puntos de entrega

Lugar de venta	Coníferas	
	Primarios	Secundarios
En pie m ³ rollo	\$850.00	\$500.00
LAB brecha m ³ rollo	\$1020.00	\$670.00
LAB planta m ³ rollo	\$1,500.00	\$930.00

Fuente: Elaboración propia con información de referencias personales

Se presenta en la Tabla N° 12 los precios de la madera en rollo puestos en tres diferentes puntos de entrega: árbol en pie, libre a borde de brecha, y libre a bordo de planta industrial, con sus respectivos precios de rollo primario y secundario. Se presenta además la Tabla N° 13, donde se observan los precios de la madera en rollo por tipo de productos y el costo aproximado de su producción, se observa que la diferencia entre el precio de venta y el costo de producción es de 100 pesos aproximadamente, que representa la ganancia.

Tabla N° 13. Tabla de precios y costos de producción de madera en rollo

Mixteca sur	Tipos de producto		
	Primario	Secundario	Terciario
Precios del producto LAB planta	1550	1340	900
Costo aproximado de producción	1,440.25	1,230.25	800.25

Fuente: Elaboración propia con información de referencias personales.

3.11 Información de los programas de manejo forestal a recabar en la subcuenca de abasto.

Tabla N° 14. Comunidades con programa de manejo vigente y la anualidad en curso

Comunidad	Anualidad
Ejido Santa María Zacatepec	5a
Ejido Santa María del Rincon	5a
Santa Cruz Itundujia	1a
Ejido Zaragoza	6a
San Andrés Cabecera Nueva	1a
Ejido El Porvenir	9a
Santa Catarina Cuanana	4a
San Pedro Mártir Yucuxaco	5a
San Miguel el Grande	8a
San Antonio Nduaxico	5a
San Esteban Atatlahuca	10a
Mier y Terán	2a
San Cristóbal Amoltepec	5a
Santiago Nundiche	10a
San Miguel Achiutla	3a

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca, (PMF)

En la Tabla 14 se observan las comunidades que poseen programa de manejo que se encuentra vigente, así como la anualidad que está en proceso de aprovechamiento. Cabe mencionar que del resto de comunidades que han tenido aprovechamientos y que se encuentra vencido, únicamente San José de las Flores se encuentra en proceso de renovar su PMF.

3.12 Volúmenes de cosecha por anualidad para cada uno de los predios dentro de la subcuenca

Tabla N° 15. Volúmenes aprovechados en la cuenca de abasto

Comunidad	2010	2011	2012	2013	2014
Santiago Nundiche	1075.1	1164.9	1113.5	1150.1	1090.3
San Esteban Atatlahuca	14902.5	19030.9	14792.6	14678.1	14688.1
San Miguel el Grande	5509.9	6905.9	5392.9	5114.1	5838.3
Santa María Yosoyúa	2037.9	1905.5	2126.6	2020.5	2039.7
El porvenir	2095.0	990.2	1034.5	892.1	1348.9
Ejido Zaragoza	0	2044.8	6028.5	4934.9	7700.4
Santa María del Rincón	0	0	197.9	158.9	269.1
Santa María Yosoyúa	2191.3	2060.0	2283.8	2130.2	0
San Antonio Nduaxico	0	306.7	569.5	518	517.8
San Cristóbal Amoltepec	0	611.0	440.7	399.0	39.5
San Pedro Mártir Yucuxaco	0	0	2601.6	2801.6	56.2
Mier y Terán	0	0	1853.7	0	0
San Miguel Achiutla	0	0	17.5	0	0
Santa Catarina Cuanana	0	0		6222.8	4448.1
Santa María Zacatepec	0	0	758.17	725.8	1085.9
Santa Cruz Itundujia	0	0	28611.83	0	0
TOTAL	27811.9	35020.3	67823.8	41746.4	39122.7

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca.

Los volúmenes autorizados por anualidad desde el año 2010 hasta el 2014 se presentan en la Tabla N° 15, los datos se obtuvieron de la SEMARNAT en su delegación Oaxaca y son de las comunidades que han tenido aprovechamiento forestal maderable. Se subraya el hecho de que los datos son volúmenes autorizados por la SEMARNAT y no los aprovechados realmente en campo.



Figura N° 12. Producción total de la cuenca de abasto

Sobre los totales se nota una tendencia a la alza de las producciones de madera de la cuenca de abasto, sólo el año 2012 se comporta atípicamente, esto debido a que fue el año en que la comunidad de Santa Cruz Itundujia realizó su aprovechamiento, lo que elevó la producción en gran medida. En el 2013 se estabiliza la producción y para el 2014 se presenta una baja.

Tabla N° 16. Posibilidades por género de cada comunidad

Comunidad	Posibilidad anual (m ³ VTA)			m ³ VTA	Posibilidad por ciclo m ³ VTA			m ³ VTA
	Pino	Encino	Hojosas		Pino	Encino	Hojosas	
Ejido Santa María Zacatepec	4127	793	563	5483	41270	7934	5625	54830
Ejido Santa María del Rincon	1254	174	95	1523	12537	1742	952	15231
Santa Cruz Itundujia	59036	8984	2239	70260	590363	89844	22390	702597
Ejido Zaragoza	4949	258	21	5229	49493	2585	211	52288
San Andrés Cabecera Nueva	5647	198	0	5845	56474	1977	0	58451
Ejido El Porvenir	1484	0	250	1734	14844	0	2501	17345

Santa Catarina Cuanana	5758	1374	50	7182	57579	13737	504	71820
San Pedro Mártir Yucuxaco	2166	160	38	2364	21658	1602	378	23638
San Miguel el Grande	3971	0	0	3971	39712	0	0	39712
San Antonio Nduaxico	585	28	9	623	5853	284	91	6227
San Esteban Atatlahuca	14000	334	32	14366	140000	3340	320	143660
Mier y Terán	1187	225	6	1418	11870	2251	63	14183
San Cristóbal Amoltepec	471	15	2	488	4710	150	15	4876
Santiago Nundiche	1132	1083	261	2476	11316	10833	2614	24763
San Miguel Achiutla	0	639	28	667	0	6393	280	6673
Ejido Estanzuela el Grande*	2856	521	411	3788	28559	5207	4111	37876
San José de las Flores*	7769	1488	987	10244	77691	14878	9867	102436
San Juan Mixtepec*	23528	17215.9	17215.9	57960	235284	172159	172159	579603
Santa Catarina Yosonotú*	1495	514	12	2020	14948	5135	121	20204
Santa María Yosoyúa *	1874	892	62	2828	18743	8923	616	28283
Santa Catarina Ticua*	1091	519	36	1646	10910	5194	359	16462
Santa María del Rosario*	661	199	62	922	6608	1992	622	9222
San Pablo Tijaltepec*	6086	2897	200	9183	60857	28973	2000	91831
Santiago Juxtlahuaca*	10056.3	2270.5	873.8	13201	100563	22705	8738	132006
San Miguel Cuevas*	2382.2	537.9	207.0	3127	23822	5379	2070	31270
Santa Cruz Nundaco*	10353	738	139	11229	103527	7378	1388	112293
Ejido La Reforma *	2394	480	42	2916	23941	4801	416	29159
La Reforma *	15397	3088	268	18752	153968	30877	2678	187522
Santa Lucía Monte Verde*	3261	593	38	3892	32612	5933	377	38921
Chalcatongo de Hidalgo*	4605	2192	151	6948	46048	21923	1514	69485
Santa Catarina Yuxia*	1678	799	55	2532	16782	7990	552	25323
Pequeñas propiedades*	2116	313	74	2503	21159	3129	739	25027
TOTALES				277,322				2,773,216

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca (PMF)

* Comunidades con datos estimados

Como se observa en la Tabla N° 16, el volumen autorizado en la cuenca de abasto de la mixteca sur es de 123,213 m³ VTA, esta cantidad se encuentra por debajo del potencial estimado para todas las comunidades que es de 277,322 m³ VTA por anualidad, del cual el 74 % corresponde al género pino, el 18 % al encino, y el 8% a otras hojosas. Existe un volumen potencial que no está siendo aprovechado igual a 153,692 m³ VTA. Del total del volumen autorizado para las comunidades con aprovechamiento se estima que solo el 60% es extraído, lo que resulta en 73928 m³ VTA aproximadamente.

El volumen total de la Tabla N° 17 presenta una variación respecto al total potencial anual de la Tabla N° 16, debido a que en la N° 17 se presenta el volumen autorizado para las comunidades en el estatus 1.

Tabla N° 17. Volúmenes autorizados y potenciales

COMUNIDAD	Estatus	Volumen m ³ VTA	Totales	Anualidad	Porcentaje
Ejido Santa María Zacatepec	(1) Comunidades con programa de manejo vigente	5456.3	123213.1	5a	44
Ejido Santa María del Rincon		1604.2		5a	
Santa Cruz Itundujia *		70259.7		3a	
Ejido Zaragoza		2257.4		6a	
San Andrés Cabecera Nueva		5647.4		1a	
Ejido El Porvenir		1830.3		9a	
Santa Catarina Cuanana		7755.0		4a	
San Pedro Martir Yucuxaco		2601.7		5a	
San Miguel el Grande		6933.9		8a	
San Antonio Nduaxico		386.8		5a	
San Esteban Atatlahuca		13160.8		9a	
Mier y Terán		1853.7		2a	
San Cristóbal Amoltepec		611.1		5a	
Santiago Nundiche		1148.6		10a	
San Miguel Achiutla		1706.4		3a	

San José de las Flores	(2) PMF en proceso de autorización	10244	10244	4
Santa Catarina Ticua	(3) En proceso de elaboración del PMF	1646.2	27101.9	10
Ejido Estanzuela el Grande		3787.6		
Ejido La Reforma		2915.9		
La Reforma		18752.2		
San Juan Mixtepec	(4) Con antecedentes de aprovechamiento	57960.3	62808.9	23
Santa Catarina Yosonotú		2020.4		
Santa María Yosoyúa		2828.3		
Santa María del Rosario	(5) Comunidades por incorporar a la producción maderable	922.2	53537.8	19
San Pablo Tijaltepec		9183.1		
Santiago Juxtlahuaca		13201		
San Miguel Cuevas		3127		
Santa Cruz Nundaco		11229.3		
Santa Lucía Monte Verde		3892.1		
Chalcatongo de Hidalgo		6948.5		
Santa Catarina Yuxia		2532.3		
Pequeñas propiedades	2502.7			
TOTAL			276905.3	100.0

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca (PMF)

De los 31 núcleos agrarios que comprenden el universo de la cuenca de abasto de la mixteca sur, 7 corresponden a ejidos y 24 a comunidades, además existen 12 pequeñas propiedades que se han agrupado para su análisis.

Del total de núcleos agrarios que comprende el estudio, 15 tienen programa de manejo autorizado con un volumen de 123213.1 m³ VTA que representa el 46 %. Sólo un núcleo agrario tiene su programa de manejo en proceso de autorización ante la

SEMARNAT, con un volumen de 10244 m³ VTA que representa el 4 % del total. Cuatro comunidades se encuentran en proceso de elaboración de su PMF, su volumen asciende a 27101.9 m³ VTA y representa un 10%. Las tres comunidades que se presentan en el estatus cuatro no aprovechan actualmente sus recursos, pero se tiene antecedentes de labores de aprovechamiento, su volumen es de 62808.9 m³ VTA y representa un 5 %. El resto de comunidades que se agrupan en el estatus cinco son las potenciales por incorporar al proceso de manejo y aprovechamiento forestal, su volumen se estima en 53537.8 m³ VTA y representa el 35 % del total potencial.

En el estatus uno, como se observa en la Tabla N° 15, las comunidades poseen programa de manejo vigente, pero se recomienda que las comunidades que están aprovechando su última y penúltima anualidad inicien su proceso de elaboración del programa de manejo nuevo, esto con la finalidad de no suspender su producción forestal cuando su PMF vigente haya expirado.

En el estatus dos se encuentra una sola comunidad, ésta comenzará con su aprovechamiento y aportará su volumen a la producción en cuanto la SEMARNAT verifique, corrija y apruebe su programa de manejo.

El estatus tres contiene cuatro comunidades, las cuales están en proceso de elaboración de su PMF, una vez concluido su documento quedará a cargo de la SEMARNAT la validación y aprobación del mismo.

El estatus cuatro congrega a las comunidades que no tienen aprovechamiento forestal maderable, pero que tienen antecedentes de trabajo; se recomienda que el gobierno del estado y la CONAFOR realicen las actividades de promoción y organización para retomar el aprovechamiento forestal maderable de dichas comunidades comenzando por el ordenamiento territorial o plan predial.

El estatus cinco tiene las comunidades que nunca han realizado aprovechamiento forestal maderable, en este componente se señala la particularidad de cuatro comunidades: Santa Lucía Monteverde, Santa Cruz Nundaco, Chalcatongo de Hidalgo y Santa Catarina Yuxia; estas comunidades presentan conflictos agrarios, internos o externos, por lo que se recomienda que intervengan las autoridades agrarias para que resuelvan los conflictos antes de plantear cualquier acción en el ámbito del aprovechamiento

forestal; una vez solucionados los conflictos agrarios, y para el resto de comunidades, se recomiendan las acciones que se plantean para el estatus cuatro: la promoción, organización, planeación e incentivo de las actividades de aprovechamiento, comenzando con su ordenamiento territorial y planeación social participativa.



3.13 Tipos de productos

Dentro de la subcuenca de abasto, los usos más importantes que se les da a los géneros de pinos, encinos y otras hojosas son los siguientes:

Pino

- En rollo para aserrío de 2.62 primarios y secundarios (ocasionalmente extraen rollo de 3m de largo)
- Uso doméstico (leña y construcción de casas)
- Leña en raja

Encino

- Leña para uso doméstico
- Materia prima para construcción de casas

Otras

- Postes
- Leña



3.14 Turno y ciclo de corta

Tabla N° 18. Ciclo de corta y turno de las comunidades con PMF

Comunidad	Ciclo de corta	Turno
Ejido Santa María Zacatepec	10	50
Ejido Santa María del Rincon	10	50
Santa Cruz Itundujia	10	50
Ejido Zaragoza	10	50
San Andrés Cabecera Nueva	10	50
Ejido El Porvenir	10	50
Santa Catarina Cuanana	11	50
San Pedro Mártir Yucuxaco	10	50
San Miguel el Grande	10	50
San Antonio Nduaxico	10	100
San Esteban Atlatluca	10	50
Mier y Terán	10	50
San Cristóbal Amoltepec	10	60
Santiago Nundiche	10	50
San Miguel Achiutla	10	50

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca, (PMF).

Se observa en la Tabla N° 18 los datos de ciclo de corta y turno para las comunidades con PMF vigente. A excepción de Santa Catarina Cuanana con ciclo de corta de 11 años, las demás comunidades presentan su ciclo de corta de 10 años. Respecto al turno, la mayoría de las comunidades manejan turnos de 50 años, a excepción de San Antonio Ndauxico que manejan el turno de 100 años y San Cristóbal Amoltepec con turno de 60 años.

3.15 Anualidad en curso

Tabla N° 19. Anualidad en curso de los PMF

COMUNIDAD	ANUALIDAD
Ejido Santa María Zacatepec	5a
Ejido Santa María del Rincon	5a
Santa Cruz Itundujia	1a
Ejido Zaragoza	6a
San Andrés Cabecera Nueva	1a
Ejido El Porvenir	9a
Santa Catarina Cuanana	4a
San Pedro Mártir Yucuxaco	5a
San Miguel el Grande	8a
San Antonio Nduaxico	5a
San Esteban Atlatlahuca	10a
Mier y Terán	2a
San Cristóbal Amoltepec	5a
Santiago Nundiche	10a
San Miguel Achiutla	3a

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca, (PMF).

En la Tabla N° 19 se presentan las comunidades con PMF vigente y la anualidad en curso. De esta tabla es importante notar que dos de sus comunidades se encuentran en su última anualidad de aprovechamiento, por lo que el programa de manejo debiera de ser renovado a la brevedad. Un problema que se ha presentado en varios años es el hecho de que las comunidades agotan su último año de aprovechamiento para después.

4. INDUSTRIA FORESTAL EXISTENTE

4.1 Existencias

Tabla N° 20. Comunidades con industria y su estatus de operación

COMUNIDAD	Existencia de industria	Vigencia de operaciones	COMUNIDAD	Existencia de industria	Vigencia de operaciones
Ejido Santa María Zacatepec	X		San José de las Flores		
Ejido Santa María del Rincon			San Juan Mixtepec		
Santa Cruz Itundujia	X	X	Santa Catarina Yosonotú		
Ejido Zaragoza			Santa María Yosoyúa		
San Andrés Cabecera Nueva	X		Santa Catarina Ticua		
Ejido El Porvenir			Santa María del Rosario		
Santa Catarina Cuanana			San Pablo Tijaltepec		
San Pedro Mártir Yucuxaco			Santiago Juxtlahuaca	X	X
San Miguel el Grande	X	X	San Miguel Cuevas		
San Antonio Nduaxico			Santa Cruz Nundaco		
San Esteban Atatlahuca	X	X	Ejido La Reforma		
Mier y Terán			La Reforma		
San Cristóbal Amoltepec			Santa Lucía Monte Verde		
Santiago Nundiche			Chalcatongo de Hidalgo	X	X
San Miguel Achiutla			Santa Catarina Yuxia		
Ejido Estanzuela el Grande			Pequeñas propiedades		

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca.

La industria forestal presente en la cuenca de abasto se puede observar en la Tabla N° 20, donde se muestra a las comunidades y la presencia de industria forestal en ella, y si dicha industria se encuentra operando o ha sido abandonada. Como puede observarse, son pocas las comunidades que cuentan con algún tipo de industria, además, las que se encuentran en operación se encuentran en sólo tres comunidades

Tabla N° 21. Industria forestal en vigencia de la cuenca de abasto y zona de influencia

Razón Social	Ubicación	Caracterización	Capacidad Instalada m ³ por día	Capacidad Operativa m ³ por día	Distancia al área de abasto km.
U.E.A.F.C. SANTA CRUZ ITUNDUJIA	Santa Cruz Itundujia	Convencional	80	60	12
GRUPO EL CERRO DE LA MISION SOCIEDAD P.R DE R.I	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20	12
ASERRADERO SANTA CRUZ S.C. DE R.L.	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20	12
GRUPO FORESTAL LA TORRE HIDALGO S.P.R. DE R.I.	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20	12
EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS FORESTALES Y AGROINDUSTRIALES " NACIDOS PARA CRECER " S.P.R. DE R.I.	Santa Cruz Itundujia	Convencional	20	18	12
GRUPO FORESTAL LA LAGUNA S.P.R. DE R.I.	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20	12
EL PROGRESO DE SAN ESTEBAN ATATLAHUCA S. de S.S.	San Esteban Atatlahuca	Convencional	35	30	8
SOCIEDAD TOTO-II, SAN ESTEBAN ATATLAHUCA, S.P.R. DE R.I.	San Esteban Atatlahuca	Convencional	35	30	8
ASERRADERO EL LIMON	San Andrés Cabecera Nueva	Convencional	20	20	70
CENTRO DE ALMACENAMIENTO Y TRANSFORMACION DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES "JOSE"	Chalcatongo de Hidalgo	Convencional	40	10	60
ASERRADERO A.ROBLES, S.A. DE C.V.	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	BRENTA	50	40	80
ASERRADERO SAN FRANCISCO	Putla de Guerrero	ASERRADERO	50	30	70
TOTAL			450	318	31

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca.

De acuerdo con la Tabla N° 21, el volumen potencial de los aserraderos en operación es de 69,300 m³, equivalentes a 13,860,000 pt, de esta cantidad de madera aserrada únicamente el 20 %, equivalente a 2,772,000 pt generalmente se estufa, ese porcentaje representa la madera de clase que se obtiene del aserrío, y es la que suele considerarse para el estufado.

En la región de abasto de la Mixteca Sur existen 51 aserraderos con una capacidad instalada de 254,870 m³ rollo anuales, de los cuales únicamente 12 operan actualmente. En la Tabla N° 21 se presentan la industria de aserrío que se encuentra en operación, diez se encuentra dentro de la cuenca de abasto y dos son influyentes en la misma. Existen además otras 39 industrias de aserrío, de las que se tiene referencia, mas no se encuentran en operación (Ver anexos). Con base a la capacidad instalada de los aserraderos que se encuentra operando actualmente, se tiene una demanda de 69300 m³ de madera en rollo anuales, que comparado con el volumen autorizado de la anualidad 2014-2015 que es de 123,213.95 significa que existe un volumen diferencial de 53914 m³ rollo, con dicho volumen es posible operar al menos otros diez aserraderos con una torre de 6 pulgadas durante un periodo de trabajo de 6 meses. La capacidad instalada se obtuvo considerando un periodo de 22 días de trabajo por mes, y siete meses de trabajo al año, que es la cantidad de días promedio que laboran los aserraderos comunales.

Los aserraderos que no se encuentran operando actualmente requieren un volumen aproximado de 185570 m³ rollo anuales para su operación, y considerando que existe un volumen potencial de 122953.8m³ para el aserrío, se crea un déficit de 62616.2 m³ que serían necesarios para abastecer la industria existente. Se debe subrayar que el déficit existiría si todos los aserraderos operan al máximo de su capacidad de producción, de lo contrario el volumen potencial podría cubrir la demanda de madera para aserrío, dependiendo de la capacidad operativa con la que trabajen los aserraderos.

4.2 Empresas abastecedoras de madera en rollo

En la región no se encuentran empresas consolidadas que se dediquen al aprovechamiento y abastecimiento de madera en rollo.

4.3 Industria de aserrío (Diagrama de flujo)

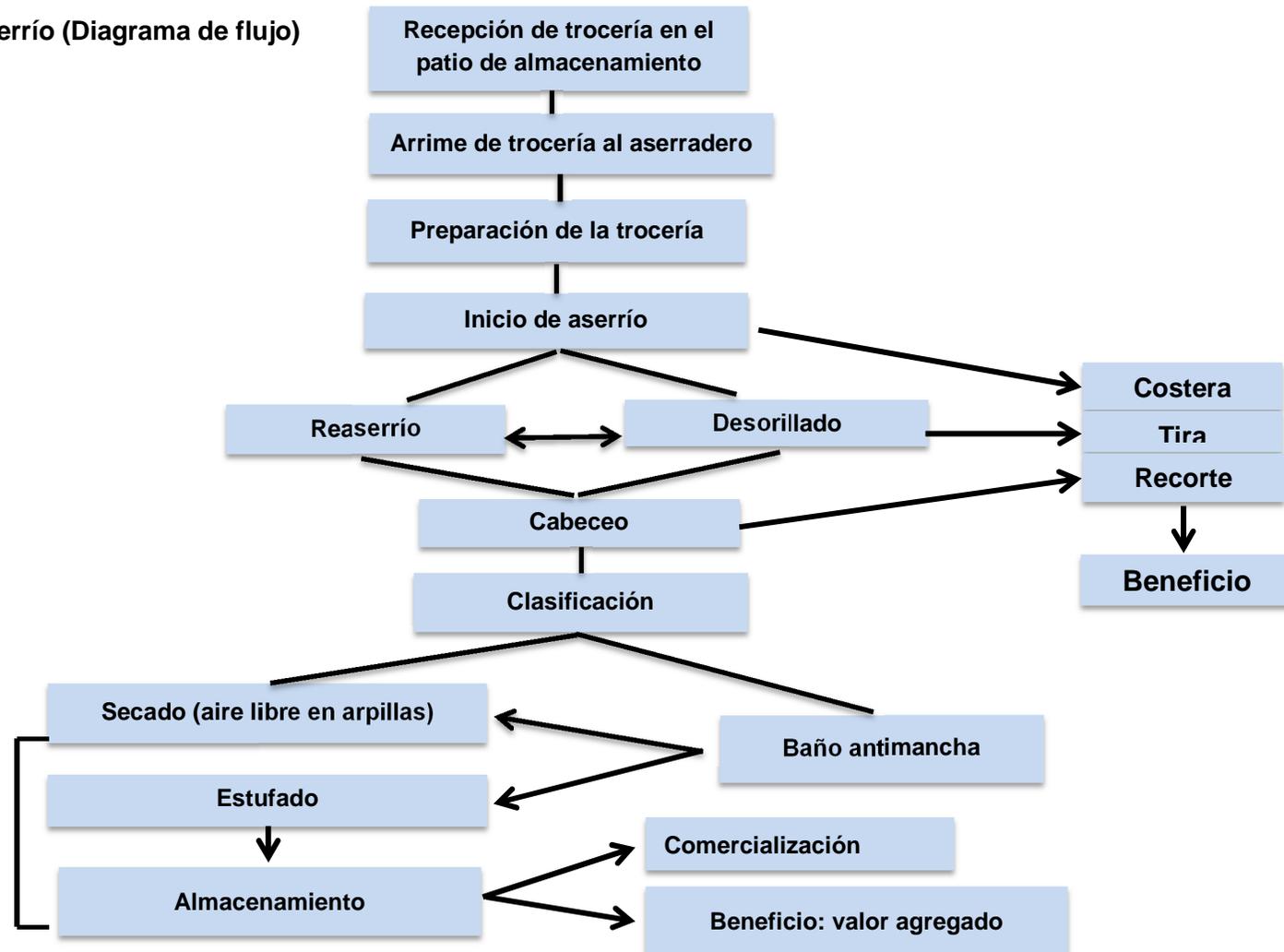


Figura N° 13. Diagrama general de flujo en el proceso de aserrío

4.4 Fábrica de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas, ventanas, etc.

Tabla N° 22. Empresas dedicadas a la producción de cajas y tarimas

Ubicación	Razón Social	Capacidad Instalada m ³	Procesamiento real
San Juan Lagunas, Putla de Guerrero, Oaxaca	CUAPINOLE, SOCIEDAD DE PRODUCCION RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	2000	9
Benito Juárez, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Oaxaca	APARICIO APARICIO DIEGO	100	8

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca.

Existen dos empresas en la región que se dedican a la producción de cajas de madera y armado de tarimas. Ninguna es parte de las comunidades que conforman el universo de análisis de la cuenca de abasto (ver Tabla N° 22), pero figura su importancia debido a que consumen la madera que se aprovecha en las comunidades de la Mixteca Sur.

4.5 Industria de muebles y molduras

Tabla N° 23. Empresas de fabricación de muebles

Ubicación	Razón Social
San Andrés Cabecera Nueva	UNIDAD ECONÓMICA ESPECIALIZADA EN APROVECHAMIENTO FORESTAL COMUNAL SAN ANDRÉS CABECERA NUEVA
Santiago Juchitahuaca	TALLER DE REPARACION Y HECHURA DE MUEBLES "SAN JOSE"
Santa Cruz Itundujia – San Esteban Atatlahuca	"INTEGRADORA FORESTAL MADERABLE DE LA MIXTECA OAXAQUEÑA S.A. DE C.V."

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca e Información recopilada de encuestas

La región mixteca sur posee tres empresas donde se produce con valor agregado, las que se presentan en la Tabla N° 23: la primera es una fábrica de muebles que se encuentra ubicada en la comunidad de San Andrés Cabecera Nueva, dicha empresa, por diversos motivos, ha cerrado sus instalaciones y en la actualidad no se encuentra operando. Figura otra empresa como es el taller de reparación y hechura de muebles “San José” que se dedican a la fabricación de muebles a baja escala.

La tercera empresa que produce con valor agregado es la empresa denominada “Integradora Forestal Maderable de la Mixteca Oaxaqueña S.A. de C.V.”. Esta integradora es resultado de un taller de planeación participativa impulsado por la CONAFOR en el año 2008. Su constitución se realizó el 5 de febrero del 2009, y desde entonces han participado en el desarrollo económico y social de la región. En el 2010 la integradora solicitó apoyo para la compra y establecimiento de maquinaria para producción de molduras, y desde entonces se han desarrollado en dicho rubro. La integradora se vio obligada a cambiar su maquinaria por problemas sociales, por lo que en 2014 la CONAFOR les otorgó un apoyo para el establecimiento de una nave industrial, en donde la integradora podrá instalar su maquinaria, y desarrollar sus actividades de manera óptima y con mayor facilidad y calidad.

Tabla N° 24. Empresas integrantes de la "Integradora Forestal Maderable de la Mixteca Oaxaqueña S.A. de C.V."

Nombre de la empresa	Socios		Total
	Hombres	Mujeres	
Unidad Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal, Santa Cruz Itundujia	886	446	1314
Sociedad de Recursos Forestales Zaragoza, S. de S.S.	13	2	15
Empresa Productora y Comercializadora de Productos Agropecuarios y Forestales Nacidos Para Crecer S.P.R. de R.I.	23	0	23
Grupo Forestal Los Amigos S.P.R. de R.L.	2	0	2
Aprovechamientos Forestales y de Servicios GAPARC S.C. de R.I.	6	0	6
Aspirantes del Futuro S. de S.S.	6	0	6
Aserradero Santa Cruz S.C. de R.L	5	3	8
TOTO-II San Esteban Atlatlahuca JCA, S.P.R. de R.L	815	323	1138
El Progreso de San Esteban Atlatlahuca, S. de S.S.	30	20	50
Comercializadora de Cabañas y Productos Forestales Atlatlahuca, S.P.R. de R.L.	12	5	17

Fuente: CONAFOR, Oaxaca.

En la Tabla N° 24 se observan las diez empresas que conforman la "Integradora Forestal Maderable de la Mixteca Oaxaqueña S.A. de C.V.". Las primeras siete se ubican en el municipio de Santa Cruz Itundujia y las tres últimas en el municipio de San Esteban Atlatlahuca, se presenta además el número de mujeres y hombres que son socios. La integradora posee una capacidad de transformación anual de 5,000 m³ aproximadamente, madera que por motivos de inactividad no está siendo absorbida.

4.6 Industria de tableros y triplay

En la cuenca de abasto de la región mixteca sur no existe industria de tablero ni de triplay, estas las podemos encontrar únicamente a nivel estado, las que existen se presentan en la Tabla N° 25.

Tabla N° 25. Empresas de tableros y triplay existente en Oaxaca

Estatus	Tableros
Sin operar	Compañía Forestal de Oaxaca
En operación	Industrial Maderera La Asunción S.A. de C.V.
Estatus	Triplay
Sin operar	Tableros y Chapas Puerto Escondido (Tachapuesa)
Sin operar	Triplay de Oaxaca
En operación	AYOFORRES S.A. de C.V

Fuente: Propia

4.7 Industria de celulosa y papel

En la región de la mixteca no se encuentra ninguna industria de celulosa y papel, y la única referencia a nivel estado es la Fábrica de Papel Tuxtepec (FAPATUX) S.A de C.V., la cual se encuentra operando, pero no consume materia prima del estado, sino que importa todos sus insumos.

4.8 Estufas de secado de la madera

Tabla N° 26. Estufas de secado existentes en la región (empresas comunales)

Comunidad	Estufa	Capacidad instalada (pt)	Capacidad operativa (pt)
San Esteban Atlatlahuca	TOTOI San Esteban Atlatlahuca S.P.R. de R.I.	20,000	Sin operar
Santa Cruz Itundujia	UNIDAD ESPECIALIZADA DE APROV. FORESTAL COMUNAL SANTA CRUZ ITUNDUJIA	20,000	Sin operar
San Andrés Cabecera Nueva	UNIDAD ESPECIALIZADA DE APROV. FORESTAL COMUNAL SAN ANDRES CABECERA NUEVA (Torbel STB 6 X 8.5 X 5.6)	20,000	Sin operar

Fuente: SEMARNAT, OAXACA

En la cuenca de abasto existen pocas estufas de secado, en la Tabla N° 26 se presentan tres estufas de secado comunales, las tres poseen una capacidad de 20,000 pt por carga, mas ninguna de ellas se encuentra operando. En la Tabla N° 27 se muestra la estufa de secado de propiedad privada que se encuentra en la cuenca de abasto, y que además opera de manera regular.

Tabla N° 27. Estufas de secado existentes en la región (empresas privadas)

Propietario	Estufa	Capacidad instalada (pt)	Capacidad operativa (pt)
Aquiles Robles Pacheco	Aserradero A. Robles S.A. de C.V.	20,000	20,000

Fuente: Referencia personal

Las cuatro estufas de secado poseen una capacidad combinada de 80,000 pt por carga. Si se trabajan todo el año con una carga semanal se tiene que podría estufar un volumen de 4,160,000 pt anuales. Esta capacidad soporta el volumen de producción, de la capacidad instalada, de los aserraderos que operan actualmente que es de 2,772.000 pt. Con base en la capacidad instalada de las estufas existe un déficit de 1,388,000 que fuera necesario para abastecerlas al 100%, por lo tanto no se requiere la instalación de nuevas estufas de secado mientras los aserraderos que se encuentran sin operar no seas reactivados.

La ausencia de estufas de secado en la región es claramente compensada al observar el número de patios de secado que existen (Ver anexos). Existen 11 patios de secado en las comunidades que forman parte de la cuenca de abasto y 34 en los alrededores que son influyentes, lo que da un total de 45 patios de secado. Estas instalaciones operan en el secado de la madera de la cuenca de abasto de la Mixteca Sur.

Tabla N° 28. Patios de almacenamiento y secado de la región

Ubicación	N° de patios de secado	Capacidad instalada m ³
Putla de Guerrero	12	20664
Heróica Ciudad de Tlaxiaco	21	42805
Santa Cruz Itundujia	4	96600
San Andrés Cabecera Nueva	1	600
Santa María Zacatepec	4	7300
Santiago Juxtlahuaca	2	5050
Chalcatongo de hidalgo	1	260
TOTAL	45	173279

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca.

En la Tabla N° 28 se muestra el total de patios de secado que se encuentran en la región y que son influyentes para la cuenca de abasto mixteca sur. Se observa que los 45 patios poseen una capacidad instalada de 173279 m³ de madera, y comparada con la capacidad de producción de los aserraderos que es de 121527.5 m³ se concluye que los patios instalados en la región son capaces de albergar la totalidad del potencial de producción de los aserraderos existentes.

4.9 Responsables, cargos y funciones generales del proceso industrial y áreas administrativas

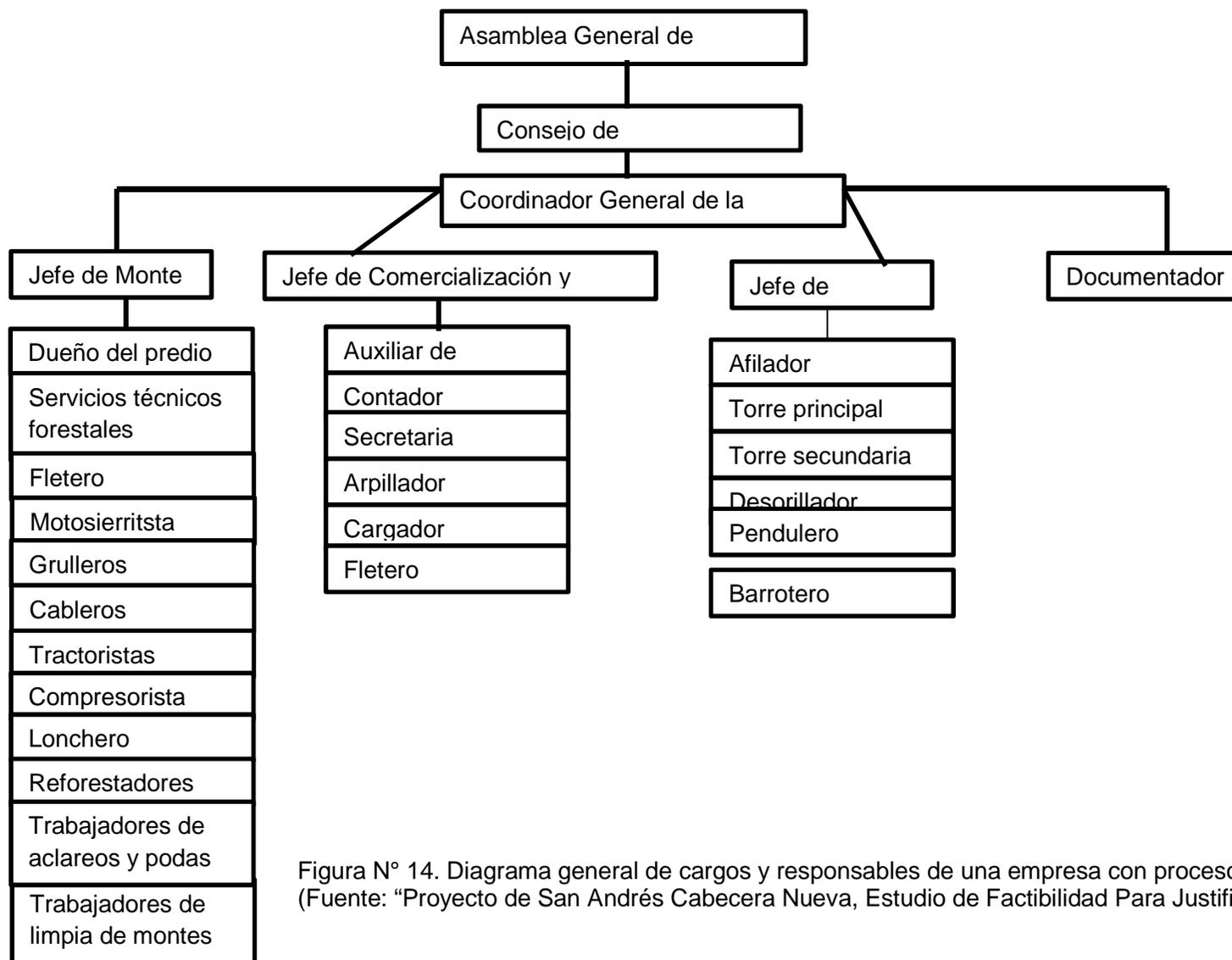


Figura N° 14. Diagrama general de cargos y responsables de una empresa con proceso industrial (Fuente: "Proyecto de San Andrés Cabecera Nueva, Estudio de Factibilidad Para Justificar Inversión)

Tabla N° 29. Cargos y funciones del proceso industrial y áreas administrativas

Cargos	Funciones
Administrador del aserradero	<ul style="list-style-type: none"> • Planea, organiza, dirige y controla la administración de los recursos humanos, financieros y materiales del aserradero.
Coordinador	<ul style="list-style-type: none"> • Coordina actividades entre todos los integrantes de la Unidad. • Comparte con el Comisariado la responsabilidad que conlleva el aprovechamiento de los recursos forestales • Planea y programa los aprovechamientos forestales en coordinación con el Comisariado • Realiza los contratos para la comercialización de la madera en rollo, analiza los costos de producción y establece los precios de la madera y sus políticas de venta.
Jefe de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Controla al personal que trabaja en el aserradero y es responsable del funcionamiento del mismo. • Reporta quincenalmente al Jefe de Finanzas los trabajos realizados por el personal del aserradero para que les sean cubiertos sus salarios respectivos. • Planea en coordinación con el Jefe de Monte, el abastecimiento de materia prima al aserradero.
Aserrador	<ul style="list-style-type: none"> • Coordina, supervisa, opera y vigila el aserrío de la madera en rollo y efectúa el mantenimiento preventivo y correctivo
Afilador	<ul style="list-style-type: none"> • Afila, controla y da mantenimiento a las sierras de la torre de aserrío y en general a toda la línea de producción del aserradero.
Desorillador	<ul style="list-style-type: none"> • Recibir la tabla de la torre principal, desorillarla de acuerdo a los anchos establecidos para su clasificación y venta
Ayudante de desorillador	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinarse y apoyar al desorillado, separar y apilar los desperdicios.
Pendulero	<ul style="list-style-type: none"> • Cortar y secciona la madera dándole la longitud comercial que se requiera
Clasificador	<ul style="list-style-type: none"> • Clasifica la madera que se produce en el aserradero de acuerdo a los estándares establecidos
Operador de montacargas	<ul style="list-style-type: none"> • Maniobrar y embarcar la madera y dar mantenimiento al equipo que opera.
Barrotero	<ul style="list-style-type: none"> • Cortar y apilar los barrotes
Arpillador	<ul style="list-style-type: none"> • Arpillar la madera aserrada por calidad y medida

Fuente: Elaboración propia

4.10 Lista de precios por tipo de productos

Tabla N° 30. Lista de precios según el tipo de producto de los aserraderos de la región

Comunidades	Clase (Primera y segunda)		Tercera		Cuarta		Quinta		Tableta		Mill Rum	
	S/E	E	S/E	E	S/E	E	S/E	E	S/E	E	S/E	E
Santa Cruz Itundujia	13.8		10.3		7.3							
San Esteban Atatlahuca	11.7		8.8		6.4				5.5			
San Andrés Cabecera Nueva	13		9.5		7				7			
San Miguel el Grande	13		9.5		7				6			
Aquiles Leonardo Robles Pacheco *	13	14	9.5	11	7				6			
Total	64.5		47.6		34.7				24.5			
Promedio	12.9		9.52		6.94				6.125			
Precios Región Sur (CONAFOR)	14	14.8	10.8		7.9						7.8	

Fuente: Encuestas realizadas

S/E: sin estufar – E: Estufada

*Precios de aserraderos del sector privado

Los precios de venta de la madera aserrada a las madererías, como se aprecian en la Tabla N° 30, depende de la calidad, anchos, distancia de los aserraderos a las madererías, y si es madera seca o verde. Como referencia se agrega en la Tabla N° 30 los precios que maneja el Sistema de Precios de Productos Forestales Maderables (SIPRE) para la región sur del país.

4.11 Trabajadores de la empresa

Tabla N° 31. Número de trabajadores de la industria de aserrío de la región incluyendo campo, aserradero y administración

Nombre de la empresa	Número de trabajadores
PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS A.F.A. NACIDOS PARA CRECER	98 *
APROVECHAMIENTOS FORESTALES Y SERVICIOS GAPARC S.C. DE R.L.	34
U.E.A.F.C. SANTA CRUZ ITUNDUJIA	48
GRUPO EL BOSQUE DE MORELOS S.P.R. DE R.L	25
GRUPO EL CERRO DE LA MISIÓN	30
GRUPO FORESTAL LA LAGUNA S.P.R. DE R.L.	39
ASERRADERO SANTA CRUZ S.P. DE R.L.	25
PRODUCTOS FORESTALES LA JOYA	20
GRUPO INTEGRAL ZARAGOZA S.P.R. DE R.L.	21
GRUPO FORESTAL LA TORRE DE HIDALGO	42
SOCIEDAD TOTO-II, SAN ESTEBAN ATATLAHUCA, S.P.R. DE R.I.	18
EL PROGRESO DE SAN ESTEBAN ATATLAHUCA S. de S.S.	18
TOTAL	382

Fuente: Encuestas realizadas

*Contempla trabajadores de: campo, aserradero, carpintería, administración, patio, maderería y choferes

La Tabla N° 31 muestra a algunas empresas de la cuenca de abasto y el número de trabajadores que necesitan para realizar sus operaciones de manera adecuada. La mayoría de ellas contempla a los trabajadores de campo que se requieren para realizar el aprovechamiento de la madera en pie, así como los trabajadores que operan en el aserradero, y los necesarios para coordinar y administrar la empresa correspondiente.

4.12 Producción Anual

Tabla N° 32. Producción anual de los aserraderos de la región en operación

Razón Social	Ubicación	Producción Anual m ³
U.E.A.F.C. SANTA CRUZ ITUNDUJIA	Santa Cruz Itundujia	5250
GRUPO EL CERRO DE LA MISION SOCIEDAD P.R DE R.I	Santa Cruz Itundujia	3150
ASERRADERO SANTA CRUZ S.C. DE R.L.	Santa Cruz Itundujia	4200
GRUPO FORESTAL LA TORRE HIDALGO S.P.R. DE R.I.	Santa Cruz Itundujia	1820
EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS FORESTALES Y AGROINDUSTRIALES " NACIDOS PARA CRECER " S.P.R. DE R.I.	Santa Cruz Itundujia	6720
GRUPO FORESTAL LA LAGUNA S.P.R. DE R.I.	Santa Cruz Itundujia	5320
EL PROGRESO DE SAN ESTEBAN ATATLAHUCA S. de S.S.	San Esteban Atatlahuca	4900
SOCIEDAD TOTO-II, SAN ESTEBAN ATATLAHUCA, S.P.R. DE R.I.	San Esteban Atatlahuca	4900
ASERRADERO EL LIMON	San Andrés Cabecera Nueva	3080
CENTRO DE ALMACENAMIENTO Y TRANSFORMACION DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES "JOSE"	Chalca tongo de Hidalgo	1540
ASERRADERO A.ROBLES, S.A. DE C.V.	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	8800
ASERRADERO SAN FRANCISCO	Putla de Guerrero	4620
TOTAL		54300

Fuente: SEMARNAT

La producción anual del 2014 es de 54300 m³ como se puede apreciar en la Tabla N° 32. Si se compara la producción con la capacidad instalada que es de 69300 m³ se obtiene que los aserraderos han operado al 78 % de su capacidad, por lo que se acentúa aún más la diferencia con el volumen autorizado que es de 123,214 m³, concluyendo que los aserraderos de la región no

4.13 Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima a los diversos procesos de la cadena productiva forestal

Tabla N° 33. Cuantificación del abasto de materia prima a la cadena productiva forestal

Comunidad	Volumen Autorizado Pino (M ³ VTA)	Volumen aprovechable de pino (M ³ R)	Volumen aprovechable de encino (M ³ R)	Volumen de abasto a la industria de aserrío (M ³ R pino)	Volumen de brazuelo (leña en raja M ³ R pino)	Volumen de producción de madera aserrada 50% c. a. (M ³ aserrados pino)
Ejido Santa María Zacatepec	3836	3644.5	578.7	3069.1	575.4	1534.5
Ejido Santa María del Rincon	1350	1282.8	150.9	1080.2	202.5	540.1
Santa Cruz Itundujia	59036	56084.5	7187.5	50180.8	5903.6	25090.4
Ejido Zaragoza	5669	5385.3	243.8	4535.0	850.3	2267.5
San Andrés Cabecera Nueva	5647	5365.0	0.0	4517.9	847.1	2258.9
Ejido El Porvenir	1466	1392.6	94.7	1172.7	219.9	586.4
Santa Catarina Cuanana	6082	5777.8	789.8	4865.5	912.3	2432.8
San Pedro Mártir Yucuxaco	2225	2113.7	133.6	1779.9	333.7	890.0
San Miguel el Grande	5989	5689.5	6.1	4791.1	898.3	2395.6
San Antonio Nduaxico	619	588.2	23.9	495.3	92.9	247.7
San Esteban Atlatluca	15222	14460.6	291.4	12177.3	2283.2	6088.7
Mier y Terán	1212	484.9	180.1	484.9	0.0	242.5
San Cristóbal Amoltepec	471	447.5	12.0	376.8	70.7	188.4
Santiago Nundiche	1132	1075.0	45.1	905.2	169.7	452.6
San Miguel Achiutla	2	1.6	544.8	1.4	0.2	0.7
TOTAL	109,958	103793	10282	90,433.3	13360.0	45216.7

Fuente: SEMARNAT y PMF

Se presenta en la Tabla N° 33 el desarrollo de la cadena productiva de las comunidades con programa de manejo forestal vigente. Se parte del volumen autorizado por la SEMARNAT, el cual se puede considerar como aprovechado, después se presenta el volumen aprovechable donde se resta el desperdicio. El volumen aprovechable de encino se considera para el consumo local, pero no es relevante para la industria forestal actual. El volumen de abasto a la industria es igual a la cantidad de trocería que se aprovecha, y es el resultado de restar al volumen aprovechable de pino el volumen de brazuelo y leña en raja. Al final se considera el volumen de producción de madera aserrada



4.14 Identificación de factores limitantes para el desarrollo de cada tipo de sector industrial

Tabla N° 34. Factores limitantes de los diferentes sectores industriales

Tipo de Industria	Factor Limitante
Aserrío	Trabajan un promedio de 7 meses al año
	Altos costos de la materia prima
	Exceso de normatividad para las autorizaciones forestales
	Falta de capacitación del personal operativo como del administrativo
	Deficiente calidad de los productos aserrados
	Falta de estándares en la clasificación de los productos
	Rezago en la tecnología de la maquinaria y equipo de trabajo
	Espacios reducidos para que la empresa opere al 100%
	Rigurosa fiscalización
	Los precios de venta de los productos de aserrío no están estandarizados
	Falta de organización empresarial
	Producción ilegal
	Apertura comercial (TLC)
Fábrica de habilitados y dimensionados	Falta de conocimiento en el ramo
	No existe la línea industrial que dé seguimiento al proceso
	Desconocimiento del mercado
	Apertura comercial (TLC)
	Rigurosa fiscalización
	No se cuenta con la maquinaria y equipo para la producción
Fábrica de muebles y molduras	Falta de capacitación al personal administrativo
	Falta de capacidades técnicas y operativas óptimas que aceleren el proceso de producción
	Falta de estandarización en los productos de la materia prima forestal
	Materia prima cara y de calidad deficiente

	Ineficiencia en la cadena productiva que conlleva a altos costos de producción
	Incompetencia para competir en el mercado internacional
	No se cuenta con la maquinaria adecuada
	Rigurosa fiscalización
	Desconocimiento del mercado
Fábrica de tableros y triplay	Altos costos de inversión
	Se requiere altos niveles de eficiencia en el proceso para poder ser competitivo en el mercado
	Total desconocimiento del proceso operativo
	Desconocimiento del mercado
	Factible disponibilidad de materia prima
Fábrica de celulosa y papel	Altos costos de la materia prima local
	Altos costos de inversión
	Se requiere altos niveles de eficiencia en el proceso para poder ser competitivo en el mercado
	Total desconocimiento del proceso operativo
	Desconocimiento del mercado
	Seguridad en la inversión
Estufas de secado	Falta de capacidades técnicas para su operación
	Falta de organización empresarial para su manejo
	Incompatibilidad de los usos y costumbres con la organización empresarial
	No se paga el costo diferencial del costo de la madera estufada
	La demanda de madera estufada es casi nula en el mercado nacional
	No se trabajan las producciones de los aserraderos enlazadas con las estufas
	Falta de capacidad de respuesta para la reparación de las estufas
	Falta de capacitación y seguimiento de los instaladores a los operadores de las estufas

Fuente: Elaboración propia

4.15 Identificación de las oportunidades para cada uno de los sectores analizados.

Tabla N° 35. Oportunidades en los sectores industriales

Tipo de Industria	Factor de oportunidad
Aserrío	Mejora y estandarización de las medidas de materia prima
	Mejora y estandarización calidad del producto
	Modernización
	Intercambio de experiencias y transferencia de tecnología con aserraderos exitosos
	Expansión de su capacidad de producción
	Mercado en expansión
	Desabasto del producto en los mercados
	Amplio mercado de comunidades que venden madera en rollo
	Abatir sustancialmente los costos de producción
	Optimización del uso de la materia prima disponible
	Aprovechar la demanda en expansión de los productos de madera
Fábrica de habilitados y dimensionados	Contratos con grandes empresas (TheHomeDepot, La Asunción, Mader Center, etc)
	Altas capacidades de producción al dominar la producción en serie
	Diversificar el uso de la madera
	Fuente de mano de obra y trabajo
Fábrica de muebles y molduras	Incursionar al mercado de muebles y molduras local y nacional
	Fuente de mano de obra y trabajo
	Capacitación en el ramo
	Obtención de apoyos gubernamentales para operación
Fábrica de tableros y triplay	Alta demanda de los productos en el mercado
	Bajos niveles de producción en el estado
	Diversificar el uso de materia prima

Fábrica de celulosa y papel	Dados los altos costos de la materia prima, no existe oportunidad de crecimiento para las comunidades
Estufas de secado	Capacitación y desarrollo de las estufas existentes
	Precio de la madera estufada
	Grandes cantidades de madera aserrada
	Muy buenas propiedades de la madera estufada
	Incentivar el uso de madera estufada
	Eliminar los riesgos de manchado de madera, lo que asegura la calidad
	Oportunidad de diversificar y ampliar el mercado exigente de madera estufada

Fuente: Elaboración propia

4.16 Identificación de proyectos/planes industriales existentes y evaluación de su potencial

El proyecto ejecutivo “integradores forestal maderable de la mixteca oaxaqueña, S.A. de C.V” alude a los planes y proyectos que son necesarios para el desarrollo y crecimiento de la integradora así como de las comunidades de la región. Se evalúan los posibles sectores de desarrollo a corto y mediano plazo, y proponen actividades y líneas a seguir para la mejora de las empresas integrantes.

Largo plazo

De manera general se concluye que las actividades de producción con alto valor agregado, como es la fabricación de muebles, marcos y molduras, se deben postergar hacia el largo plazo, debido a que, para su establecimiento y operación, se requiere un alto grado de profesionalización administrativa y eficiencia operativa, así como suficientes recursos humanos y financieros; por lo cual, se recomienda que esta integración se realice una vez que se haya logrado optimizar la administración y procesos técnicos en el aprovechamiento forestal, en el aserrío, y en el estufado de la madera.

Mediano plazo

Respecto al mediano plazo, se recomienda incursionar en el mercado nacional e internacional con la comercialización de productos genéricos. Aunque requiere un alto grado de especialización. Se recomienda, que las empresas que conforman la integradora, se especialicen en la fabricación de productos de madera estándares, como son: marcos, ventanas, puertas, pisos, entre otros. El mercado de Europa y de Estados Unidos es muy demandante de productos de este tipo, por lo que se podría aprovechar el potencial de las comunidades aledañas para impulsar la producción y exportación de este tipo de productos.

Corto plazo

Las acciones de mayor prioridad que se establecen en el proyecto se centran principalmente en la correcta operación de las instalaciones y actividades que se realizan. Respecto al manejo se plantean cuatro proyectos, que son: Desarrollo de un reglamento interno propio de los procesos administrativos; optimizar la administración y desarrollar la organización de la EFC;

mejoramiento de la infraestructura establecida; y optimizar el aprovechamiento del volumen autorizado mediante el diseño y ejecución de mejores programas de manejo forestal. Dichas acciones son posibles de desarrollar y requieren principalmente de planeación y capacitación.

Respecto a la industria, se presenta un proyecto de desarrollo de comercialización. La industria en la región es obsoleta y poco productiva, se recomienda optimizar los procesos de estufado y aserrío con la finalidad de ser competitivos en el mercado. Además, es necesario contar con capacitaciones e intercambio de experiencias para mejorar en la organización y administración de las empresas. Se debe establecer un esquema de venta sin intermediarios, esto se lograría con la creación de uno o varios, dependiendo de la producción lograda, centros de distribución en las principales zonas metropolitanas de la república Mexicana.

4.17 Identificación de los polos de desarrollo industrial en las zonas forestales comerciales

En el estado de Oaxaca se identificaron principalmente cuatro zonas consideradas como polos de desarrollo, son los que apuntalan la economía de la entidad con sus diversas actividades productivas, comerciales y de servicios, lo que genera a su vez todo un proceso de concentración en sus diferentes ámbitos: de la riqueza, poblacional y de servicios, mismos que conllevan a problemas como asentamientos irregulares y mayores necesidades de la población.

Polos de desarrollo para consumo de productos forestales

El primer polo de desarrollo es el Istmo de Tehuantepec, el segundo es la cuenca del Papaloapan o Tuxtepec, el tercero se encuentra en valles centrales y la cuarta es la costa. Los tres primeros polos de desarrollo no figuran como potenciales para la cuenca de abasto de la mixteca sur. El Istmo de Tehuantepec es una zona de crecimiento y desarrollo económico que se encuentra concentrado en los municipios de Salina Cruz, Juchitán de Zaragoza, Tehuantepec, Ciudad Ixtepec, San Pedro Tapanatepec, Chahuities y Matías Romero; pero debido a la distancia de los municipios de la cuenca de abasto no se puede considerar como potencial para la cuenca de abasto. Los polos de desarrollo del Papaloapan y el de Valles centrales podrían considerarse como mercado de apoyo para la cuenca, pero se consideran dos desventajas: la primera es la distancia a las principales ciudades, que es relativamente grande, aumentaría los costos de los productos; y la segunda es la competencia, debido a que la región sierra norte, donde se encuentran municipios con grandes capacidades de producción, suministra el mercado de estos dos polos de desarrollo, dificultando así la entrada de otros competidores.

El cuarto polo de desarrollo es el más viable y accesible. La costa se encuentra cerca de la subcuenca de abasto, y hoy en día es el mercado que consume gran parte de la producción de la zona, o al menos de la subcuenca de Putla de Guerrero. En la costa destaca la fuerte actividad turística que es consecuencia del potencial natural que detenta, playas, lagunas, cultura y gastronomía, sobre todo en el complejo turístico de Huatulco y Puerto Escondido, donde arriba turismo nacional e internacional. Junto con la Ciudad de Oaxaca, comparten el 17º. lugar de 32 estados de la república en cuanto a la rama de actividad relacionada con hoteles y otros servicios de alojamiento temporal, mientras que en la de restaurantes, bares y centros nocturnos se ubica al

estado en el 18º de los 32 entidades del país. Además del turismo, existe una considerable producción del sector primario, sobre todo agricultura, ganadería y pesca, este último de consumo regional, el cual se destina al turismo a través de los restaurantes. En la Tabla N° 36 se observan algunos servicios con los que cuentan las ciudades que son puntos potenciales de venta para la madera de la región Mixteca Sur.

Tabla N° 36. Ciudades influyentes para la cuenca de abasto mixteca sur

Indicador de desarrollo	Ciudades influyentes para la cuenca de abasto					
	Tlaxiaco	Putla	Juxtlahuaca	Pinotepa Nacional	Huajuapán	Pto. Escondido
Bancos	5	4	3	6	9	5
Cajas de ahorro	14	3	4	7	15	3
Cooperativas	3	2	1	3	1	1
Gasolineras	2	3	1	6	3	2

Polos de desarrollo para la industria forestal

La ciudad de Oaxaca de Juárez, capital del estado, ubicada en Valles Centrales, se considera como el principal polo de desarrollo de la industria forestal, por las razones siguientes:

- La ciudad de Oaxaca posee aproximadamente el 80 % de la industria forestal existente
- La industria forestal maderable no necesita de grandes volúmenes de agua
- Existencia de servicios bancarios, financieros, telefonía, carreteras, transporte, entre otros
- Presencia de mano de obra calificada

- Es punto de partida hacia las diferentes madererías de la Ciudad de México, Puebla, Veracruz; Coatzacoalcos, Villahermosa, Campeche, Mérida, Cancún y otros
- Posee la infraestructura carretera estratégica hacia urbes como Puebla y Cd. De México al norte, y la supercarretera en construcción hacia el sur.

Pueden crearse otros polos de desarrollo de menor importancia o de acuerdo al giro industrial forestal maderable, como una fábrica de MDF en el Istmo (Tehuantepec-Salina Cruz) donde podría aprovecharse el agua de la presa Benito Juárez; respecto a la fábrica de papel Tuxtepec, es importante que se busque la conciliación con los dirigentes para que vuelvan a ser consumidores de la materia que se produce en el estado. Para chapa y contrachapados la opción son Valles Centrales, considerando los aspectos de infraestructura y las experiencias que se tienen. Conjuntamente se debe fortalecer la planta de este tipo que aun opera y ver las opciones de reactivación de la que está parada y plantear una estrategia de renovación y modernización.

Es posible generar polos de desarrollo auxiliares cercanos a las áreas boscosas, como: Tlaxiaco, la Costa, Miahuatlán, el Istmo, Bajo Mixe, Papaloapan, la Cañada, principalmente; éstos son centros que carecen de algunos servicios, mas con la infraestructura existente se pueden emprender el desarrollo de empresas a baja escala que satisfagan las necesidades del mercado local, y aporten producción al mercado estatal y nacional.

4.18 Determinación y cuantificación de las medidas para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal

Tabla N° 37. Componentes y factores para la productividad y competitividad de la producción forestal

Componentes	Fases de “Desarrollo forestal”		
	Fase I. Corto Plazo	Fase II. Mediano plazo	Fase III. Largo plazo
Silvicultura intensiva Cultura de inversión	Regeneración natural con plantaciones Mejoramiento genético.	Cortas intermedias (pre aclareos , podas y aclareos)	Cortas finales Ordenación forestal
Operaciones de producción Capacitación	Planeación estratégica (1 a 50 años equivalente a turno con revisiones quinquenales) y operativa (1 a 10 años equivalente al ciclo de corta)	Corte y dimensionado Extracción y carga	Niveles de mecanización y Transferencia de tecnología
Caminos	Caracterización de la infraestructura caminera	Mantenimiento	Modernización
Transporte	Inventario de transporte forestal y normatividad	Mantenimiento físico-mecánico y regularización legal de la operación de las unidades de transporte	Modernización
Industria forestal	Inventario Evaluación técnica y mecánica Mantenimiento preventivo	Ingeniería de procesos y productos	Evaluación financiera Modernización Valor agregado
Social	Fortalecimiento comunitario (1, 1.5, 3 años) Fortalecimiento empresarial (1 a 10 años) Capacitación y reglamentación laboral Culturización del trabajo	División de trabajo Estudios de trabajo	Evaluación y realimentación Acciones de mejoramiento
Ambiental	Identificación y manejo de áreas de conservación Mejores prácticas para la Conservación de la Biodiversidad	Prevención y Mitigación de impactos Culturización	Procesos Adaptación al cambio climático
Financiera	Identificación de instituciones financieras y crediticias y mecanismos de captación y periodos de recuperación	Fomento y capacitación para el uso, seguimiento y pago de créditos. Estudios de pre factibilidad y factibilidad	Cumplimiento de las obligaciones fiscales. Proceso de ingeniería financiera (VAN y TIIR).

Fuente: Elaboración propia

5. MERCADOS DE PRODUCTOS FORESTALES

En 2013, la producción mundial de madera en rollo industrial alcanzó los 1737 millones de m³. Esto representa un aumento de 1,6% respecto a la cifra de 2012 (1 710 millones de m³). El comercio mundial de madera en rollo industrial alcanzó los 127 millones de m³ en 2013 (equivalentes, aproximadamente, al 7% de la producción). Las tendencias en el comercio total y en el comercio neto en los últimos cinco años muestran también una recuperación hasta 2011, una contracción del 4% en 2012, seguida por un crecimiento del 13% en 2013 (FAO, 2013 Datos y cifras globales de productos forestales).

En 2013, la producción mundial de madera aserrada ascendió a 421 millones de m³, lo que representa un aumento de 4,6% en comparación con 2012 (402 millones de m³) y un incremento del 22% respecto a la cifra de 2009 (344 millones de m³). El comercio mundial de madera aserrada ascendió a 123 millones de m³ en 2013 (equivalente al 29% de la producción) y, al igual que la producción, el comercio total se ha recuperado gradualmente desde 2009. La madera aserrada incluye tablonés, vigas, tablas, listones, etc. que excedan 5 mm de grueso. incluye madera aserrada, cepillada, sin cepillar, ranurada, achaflanada, moldeada (FAO, 2013 Datos y cifras globales de productos forestales).

México es el país que alberga el mayor número de especies nativas de pino, y este género representa el grupo de especies más importante para la industria forestal maderable. Con la apertura comercial, los productos forestales mexicanos han enfrentado dificultades para acceder a los mercados internacionales y mantener su participación en el mercado interno, han disminuido las exportaciones y aumentado las importaciones, lo que se ha visto reflejado finalmente en un aumento del déficit de la balanza comercial. La industria del aserrío, la más importante tanto por el volumen que procesa como por el número de plantas industriales que existen, ha sido la más afectada. En el periodo 2000-2006 la importación de madera aserrada aumentó significativamente. Esto implica una mayor dependencia comercial de este producto, habiéndose cubierto gran parte del consumo nacional aparente de madera aserrada con importaciones provenientes de Chile, Estados Unidos, Brasil y Canadá (Flores, et al. 2007)

Dentro del país, el consumo de la madera y sus productos derivados se efectúa principalmente en las grandes urbes que son: Cd. De México y D.F., Guadalajara, Puebla, Querétaro y Monterrey. El estado de Oaxaca sobresale por estar entre los cinco estados con mayor producción de madera, pero no por ser un consumidor potencial (Forster et. al. 2004).

En general, después de la recesión económica global del año 2007, el mercado de consumo de la madera ha ido en recuperación a nivel internacional y nacional. El mercado local en Oaxaca aún es potencial, por lo que es lógico pensar en la exportación como medio de crecimiento para el sector forestal.

5.1 Determinación e identificación de los productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional

Tabla N° 38. Productos forestales demandados y medidas comerciales.

Producto	Espesor	Ancho	Largo	Calidades	Especificaciones especiales
Tablón	1 ½ "	4", 6", 8", 10", y 12"	8' 1 ¼		
Tabla	¾ ", 1"	4", 6", 8", 10", y 12"	8' 1 ¼	1 ^a ., 2 ^a ., 3 ^a , y 4 ^a .	
Polín	3 ½"	3 ½"	8' 1 ¼	1 ^a , 2 ^a y 3 ^a	
Barrote	1 ½	3 ½	8' 1 ¼		
Duela	¾ "	4"	8' 1 ¼		
Tableta	¾ "	4", 6", 8", 10", y 12"	3, 4', 5', 6', y 7'		
Vigas	Varios	Varios	Varios	Mill Rum	Diversas

Las calidades varían de acuerdo de trocería, en cuanto a número de defectos por nudos, y a la presencia del duramen; pero en general varía de 15 a 20% para la primera y segunda clase, 45 a 50% para la tercera clase, y. 25 a 30%.para cuarta clase (Ver Figura N° 6).

En relación al espesor, sin diferenciar la calidad, estos proporcionan los siguientes porcentajes: tabla y tablón en un 80%, polín en un 10%, duela y tableta en un 5% aproximadamente.

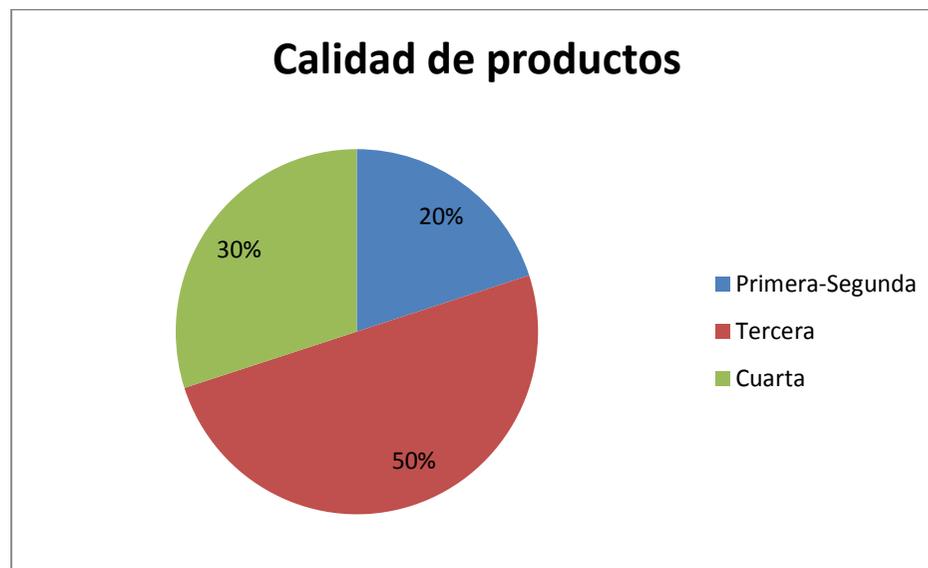


Figura N°15. Porcentajes de la calidad de productos en el mercado

Tabla N° 39. Especificaciones de los tipos de calidad del producto de madera aserrada

Clasificación	Características	Mercado	Observaciones
Primera	Un nudo pequeño, una pequeña bolsa de resina sin mancha azul.	Nacional, principalmente Centro, Sur y Sureste de México.	Producto de alto valor en el mercado con buenas características en el mercado de exportación (tabla y tablón)
Tercera	Tres o cinco nudos pequeños a medianos, dos a cinco bolsas de resina, macha ligera.	Nacional principalmente Centro, Sur y Sureste de México.	Producto de valor intermedio en el mercado (tabla y tablón). El de mayor uso y por ende el más comercializado
Cuarta	Más de cinco nudos verdes medianos o grandes, varias bolsas de resina con macha azul.	Nacional principalmente Centro, Sur y Sureste de México.	Producto de bajo valor en el mercado (tabla y tablón).
Mill Rum	Madera aserrada en clasificación revuelta que puede ser obtenida con aserradero de sierra múltiple	Local y nacional principalmente en el centro del país.	Se aplica a diferentes usos.

5.2 Producción, valor, demanda y consumo de los principales productos forestales de la cuenca

Tabla N° 40. Producción y valor de la madera en rollo

Producción m ³ rollo	64572.4	
Valor del producto	Primario	1550
	Secundario	1140
	Terciario	900
Valor de la producción	Primario (60%)	60052332
	Secundario (25%)	18403134
	Terciario (15%)	8717274
Valor Total de la Producción	87172740	
Costos de producción	Primario (60%)	1,440.2
	Secundario (25%)	1,030.2
	Terciario (15%)	800.2
Costos total de producción	Primario (60%)	55800239.5
	Secundario (25%)	16631428.8
	Terciario (15%)	7751109.4
Valor neto antes de impuesto	Primario	4252092.5
	Secundario	1771705.2
	Terciario	966164.5
Valor neto total	6989962.3	

Fuente: Elaboración propia

La producción, valor y costo de producción de la madera se presentan en la Tabla N° 40, y se obtiene como resultado el valor neto antes de impuestos por tipo de producto.

Tabla N° 41. Demanda y consumo de la producción

Demanda aparente m ³ rollo	Producción m ³ rollo	Tipo de producción y consumo			Volúmenes de consumo por tipo de producto	
		Madera aserrada	Polines y barrotes	Vigas	Madera aserrada	Polines y barrotes
254870	64572.4	80%	20%	Excepcionalmente	51657.92	12914.48

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 41 se definen la demanda aparente del mercado, la producción y los tipos de productos que se demandan y consumen en el mercado. Se incluye también el volumen de producción que se consume por tipo de producto obtenido.

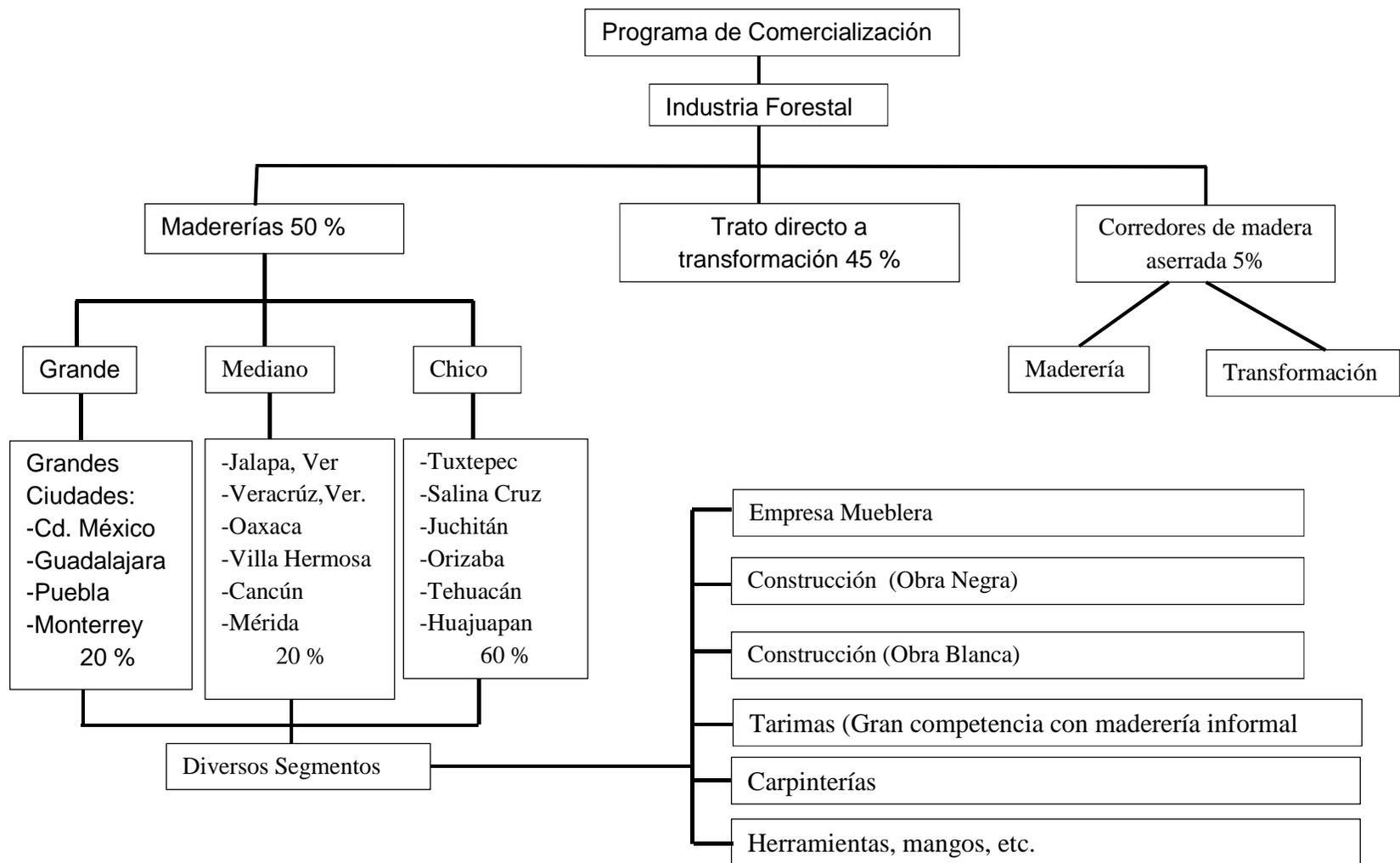


Figura N° 16. Diagrama de comercialización de la madera en los mercados

6. INFRAESTRUCTURA Y LOGÍSTICA

6.1 Mapeo y evaluación de vías de transporte: ferrocarril, carreteras, y puertos o puntos de conexión

En la región Mixteca Sur no se desarrolló infraestructura ferroviaria, y los puertos marinos y aeropuertos se encuentran lejos de la zona, por lo que la infraestructura disponible se reduce a las carreteras. En la Tabla N° 42 se presentan las comunidades y los tipos de caminos con los que cuentan dentro de sus límites territoriales.

Tabla N° 42. Tipos de camino existentes en las comunidades

Nucleo Agrario	Camino Federal	Camino Principal	caminos secundarios	Caminos forestales		TOTAL
				Secundarios	Brechas de saca	
Ejido Santa María Zacatepec	26.0	38.3	118.5	95.3	196.1	474.2
Ejido Santa María del Rincon	0.0	0.1	14.1	0.5	3.5	18.2
Santa Cruz Itundujia	0.0	62.4	189.8	177.1	948.7	1378.0
Ejido Zaragoza	0.0	0.0	2.0	11.5	68.3	81.9
San Andrés Cabecera Nueva	0.0	36.8	89.1	108.6	296.8	531.3
Ejido El Porvenir	0.0	13.3	0.1	1.8	16.5	31.7
Santa Catarina Cuanana	0.0	9.0	1.8	17.7	41.7	70.2
San Pedro Martir Yucuxaco	6.5	9.8	21.8	30.4	18.0	86.5
San Miguel el Grande	0.0	31.5	37.5	15.1	65.0	149.1
San Antonio Nduaxico	0.0	3.8	8.8	23.8	3.1	39.5
San Esteban Atlatlahuca	0.0	23.0	27.9	12.7	32.3	95.8
Mier y Terán	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	4.5
San Cristobal Amoltepec	1.2	0.0	15.7	13.0	2.7	32.6
Santiago Nundiche	0.0	8.3	30.3	25.4	5.8	69.8
San Miguel Achiutla	0.0	0.0	13.2	26.5	16.4	56.0
Ejido Estanzuela el Grande	0.0	8.7	6.1	4.1	16.2	35.1
San José de las Flores	0.0	0.0	16.2	17.5	0.8	34.4
San Juan Mixtepec	0.0	53.1	154.1	194.0	134.6	535.7

Santa Catarina Yosonotú	0.0	8.8	22.2	3.0	6.5	40.5
Santa María Yosoyúa	1.5	0.0	19.7	11.8	3.2	36.2
Santa Catarina Ticua	6.2	0.0	11.3	5.7	8.7	31.9
Santa María del Rosario	4.6	0.0	9.5	10.9	2.8	27.8
San Pablo Tijaltepec	0.0	3.3	32.0	12.8	29.0	77.0
Santiago Juxtlahuaca	12.2	22.1	82.5	66.8	60.9	244.4
San Miguel Cuevas	0.0	0.0	10.3	19.0	10.6	39.9
Santa Cruz Nundaco	0.0	16.5	14.4	8.9	20.6	60.5
Ejido La Reforma	0.0	0.0	4.4	0.0	4.8	9.2
La Reforma	0.0	9.4	8.8	13.0	20.2	51.4
Santa Lucía Monte Verde	0.0	0.1	12.6	29.0	50.8	92.4
Chalcatongo de Hidalgo	14.5	22.2	57.7	59.8	10.7	165.0
Santa Catarina Yuxia	0.0	0.0	1.7	3.7	10.5	16.0
TOTAL	72.6	380.4	1034.1	1019.2	2110.3	4616.7

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la Tabla N° 42 que únicamente ocho comunidades colindan con la carretera federal, las demás hacen uso de caminos primarios y secundarios. La comunidad con mayor infraestructura carretera es Santa Cruz Itundujia, esto probablemente sea por el tamaño de la comunidad. La comunidad con menor posesión de infraestructura carretera es Mier y Terán, con sólo 4.5 km. A pesar de la calidad de los caminos, la infraestructura carretera se ha desarrollado en el estado, pues todas las comunidades tienen acceso, al menos, a su núcleo agrario principal. Este aspecto es importante para el aprovechamiento forestal, pues existe la infraestructura carretera básica para el transporte de la materia prima que se extraen de los bosques.

En la Tabla N° 43 se observan los caminos forestales que existen dentro de las áreas de manejo de las comunidades que actualmente se encuentran aprovechando sus recursos. Un estándar en el índice de caminos para realizar actividades de extracción de manera adecuada es de 30 m/ha, es decir, que se tiene un espaciamiento promedio entre caminos de 300 m/ha que implica una distancia promedio de arrime de 150 m.

Tabla N° 43. Distribución de la red de caminos forestales en las comunidades con manejo vigente

Comunidad	Caminos forestales (m)			Total de red de caminos (m)	Superficie bajo manejo (m)	Densidad de caminos (m)	Caminos forestales necesarios (m)
	Principal	Secundario	Brechas de saca				
El porvenir	0	0	6587	6587	421	16	6037
Mier y Terán	0	0	2335	2335	75	31	0
San Andrés Cabecera Nueva	0	0	3217	3217	98	33	0
San Esteban Atatlahuca	1881	2548	3178	7607	1778	4	45718
San Miguel Achiutla	0	1063	6405	7467	546	14	8923
San Miguel el Grande	2862	1328	24463	28654	1794	16	25175
San Pedra Mártir Yucuxaco	6760	2031	755	9546	481	20	4898
Santa Catrina Cuanana	0	12024	37807	49831	1598	31	0
Santa Cruz Itundujia	4412	3344	76769	84525	2278	37	0
Santa Martía Zacatepec	3943	5417	51457	60816	2070	29	1289
Santiago Nundiche	1680	1351	639	3670	482	8	10788
Ejido Zaragoza	388	5069	36963	42420	1103	38	0
TOTALES	21925	34175	250575	306676	12724	277	102828

Se observa en la Tabla N°43 que cinco comunidades sobrepasan dicho estándar, lo que se deduce en la existencia de una amplia y desarrollada red de caminos; siete comunidades no alcanzan este nivel, por lo que se necesita el apoyo para desarrollar los caminos faltantes. Los tramos que no cumplan con las especificaciones técnicas establecidas para caminos forestales deberán desarrollar un programa de abandono y de restauración de suelos en aquellos tramos con fuertes problemas de erosión, principalmente en las comunidades que sobrepasan la densidad óptima de caminos.

El mapa de la figura N° 17 se muestra la distribución de los caminos en la cuenca de abasto. La cuenca de Juxtlahuaca tiene fácil acceso a las carreteras federales; la cuenca de Tlaxiaco tiene pavimentación en su entrada principal; es la cuenca de Putla la que posee menos cantidad de caminos pavimentados, por lo que se deben modernizar al menos en los transectos principales.

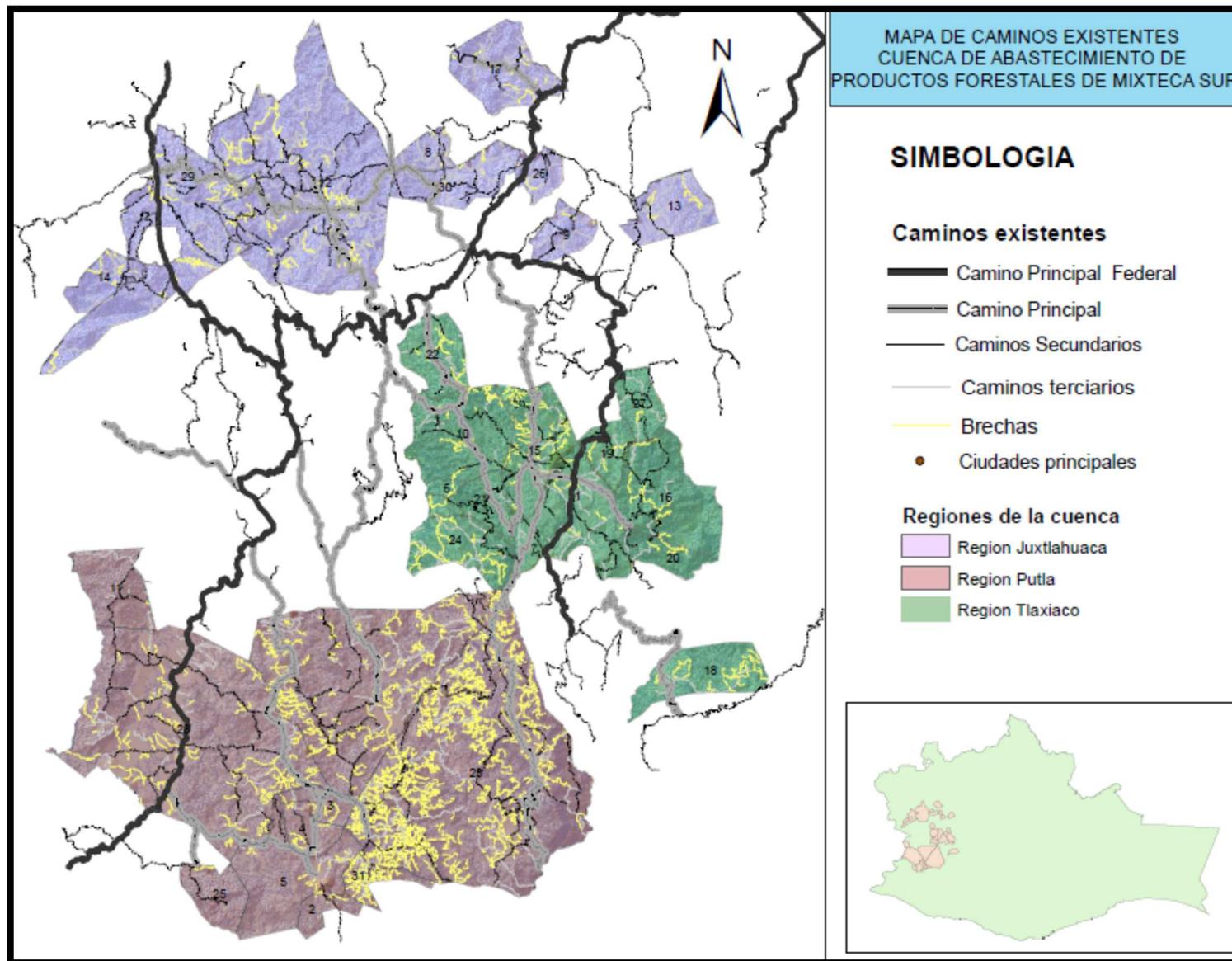


Figura N° 17. Mapa de la infraestructura de caminos en la cuenca de abasto Mixteca Sur

6.2 Mapa de disponibilidad de energía: eléctrica, petróleo, gas

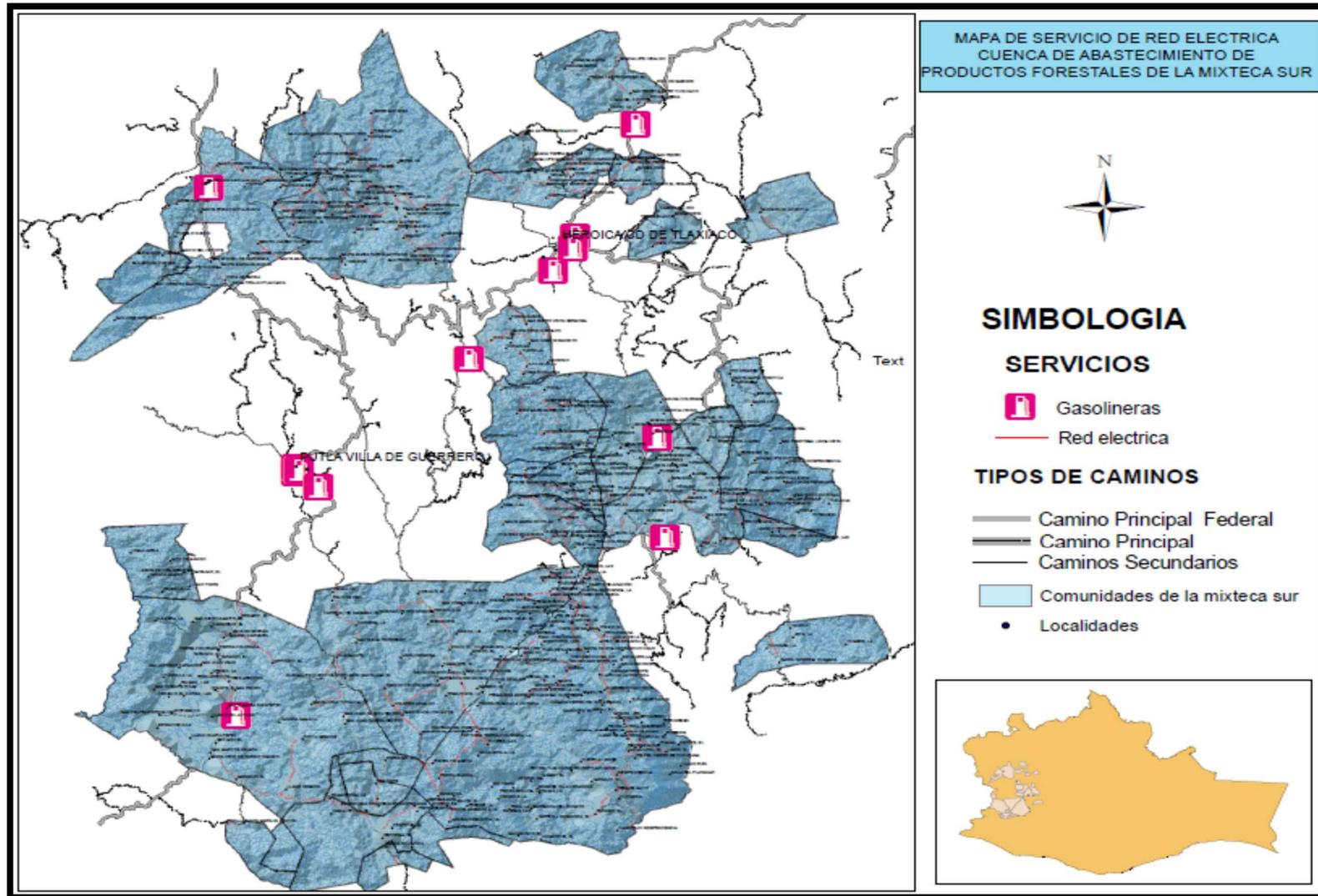


Figura N° 18. Gasolineras y red eléctrica en la cuenca de abasto

6.3 Ubicación de las principales urbanizaciones/poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios.

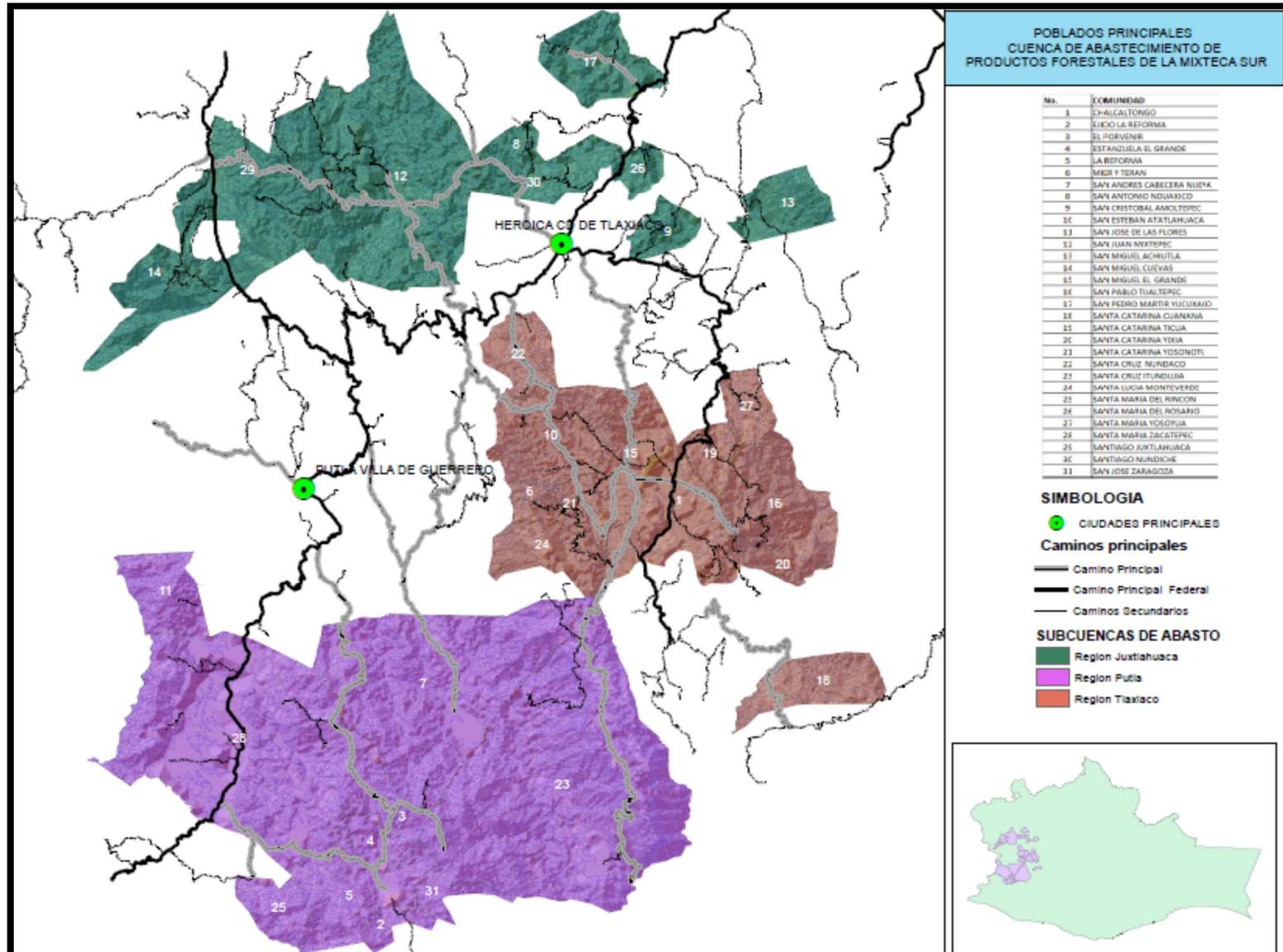


Figura N° 19. Poblaciones principales dentro de la cuenca de abasto Mixteca Sur

En la figura N° 19 se observa el mapa y ubicación de las comunidades pertenecientes a la cuenca de abasto de la Mixteca Sur. Las comunidades se agruparon en tres subcuencas: Juxtlahuaca, Tlaxiaco, y Putla. La ubicación de las ciudades de Putla y Tlaxiaco es excelente para fungir como puntos de concentración, pues la distancias a las demás comunidades es relativamente homogénea. Además de estas cualidades, en la Figura N° 18 se observa la existencia de las gasolineras y redes eléctricas existentes en la región, nuevamente las ciudades de Putla y Tlaxiaco poseen los servicios necesarios para el establecimiento de industrias o empresas.

6.4 Identificación de los puntos de salida de la materia prima de la subcuenca forestal

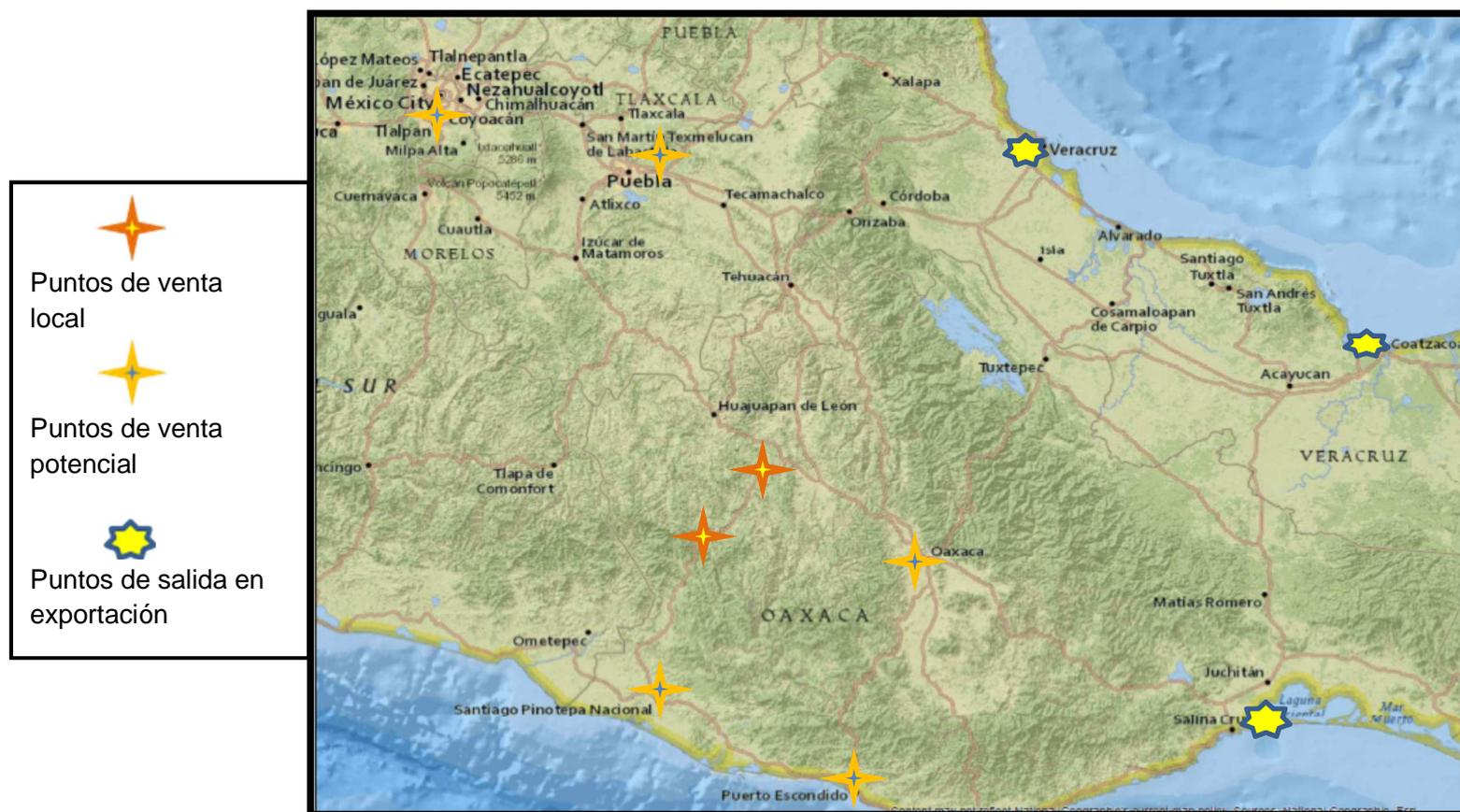


Figura N° 20. Puntos de salida de los productos maderables de la cuenca de abasto Mixteca Sur

La producción de la cuenca de abasto de la Mixteca Sur es distribuida en distintos puntos, el consumo local, el mercado estatal y nacional, y la exportación. Además del consumo que se realiza en la región en ciudades como Putla, Tlaxiaco y Juxtlahuaca, la producción puede canalizarse a grandes ciudades como son Oaxaca, Santiago Pinotepa Nacional, Puerto Escondido, además de establecer canales de comercialización a urbes como Puebla y la Cd. de México. Para la exportación se pueden considerar los puertos de Salina Cruz, Veracruz, y Coatzacoalcos.

6.5 Costos de fletes con medios alternativos de transporte

Tabla N° 44. Costos de fletes

Comunidad	Destino	Distancia KM	Costo/m ³
Santa María Zacatepec	Putla	47.5	125
	Tlaxiaco	134.4	200
	Pinotepa Nacional	83.2	150
Ejido Santa María del Rincon	Putla	79.5	150
	Tlaxiaco	166.5	200
	Pinotepa Nacional	86.9	340
Santa Cruz Itundujia	Local	42.1	100
Ejido Zaragoza	Itundujia	64.0	150
	Putla	74.1	150
San Andrés Cabecera Nueva	Local	10.5	100
Ejido El Porvenir	Putla	64.6	150
	Tlaxiaco	151.5	200
	Pinotepa Nacional	113.0	200
Santa Catarina Cuanana	Tlaxiaco	128.6	200
	Oaxaca	272.8	350
San Pedro Martir Yucuxaco	Tlaxiaco	31.1	125
San Miguel el Grande	Tlaxiaco	55.3	150
	Local	8.5	95
San Antonio Nduaxico	Tlaxiaco	22.7	125
San Esteban Atatlahuca	Local	5.7	90
Mier y Terán	Tlaxiaco	52.5	150
San Cristóbal Amoltepec	Tlaxiaco	15.5	125
Santiago Nundiche	Tlaxiaco	16.8	125
San Miguel Achiutla	Tlaxiaco	45.9	150

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas

6.6 Maquinaria y equipo existente usado en las diferentes etapas de la cadena productiva forestal

Tabla N° 45. Maquinaria y equipo de las comunidades

Comunidad	Moto sierra	Grúa Malacate	Grúa Barco	Rabón	Torthon	Tractor sobre orugas	Moto-conformadora	Trascabo	Retro-excavadora	Compresor	Monta cargas
Santa Cruz Itundujia	30	16	0	25	1	2	0	0	1	0	0
San Esteban Atatlahuca	10	2	0	2	2	0	0	0	2	0	2
Ejido Santa María Zacatepec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ejido Santa María del Rincon	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Ejido Zaragoza	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
San Andrés Cabecera Nueva	6	4	0	8	1	1	1	0	1	0	0
Ejido El Porvenir	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Catarina Cuanana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Pedro Mártir Yucuxaco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Miguel el Grande	5	1	0	4	0	1	0	0	1	0	0
San Antonio Nduaxico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mier y Terán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Cristóbal Amoltepec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santiago Nundiche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Miguel Achiutla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Encuestas

En la Tabla N° 45 se presentan la maquinaria que existe en las comunidades de la cuenca de abasto de la mixteca sur que se encuentran aprovechando sus recursos forestales. Se observa que nueve de las comunidades no cuenca con maquinaria para el aprovechamiento forestal, esto debido a que su bosque lo rentan a empresas que realizan todo el proceso de aprovechamiento, y que aporta el capital humano, recursos, maquinaria ,y herramienta necesarias para las actividades.

Únicamente seis comunidades cuentan con equipo para realizar las actividades de aprovechamiento, pero de ellas, sólo dos necesitan incrementar su maquinarias debido al gran volumen de madera que aprovechan cada año, que son: San Esteban Atatlahuca y Santa Cruz Itundujia.

Las motosierras no presentan ningún problema, debido a que existen muchos motosierristas en la región que cuentan con su propio equipo, lo que se necesita es capacitación a dichas personas en el mantenimiento de su equipo de trabajo, y para implementar el derribo direccional. La inversión al transporte no es necesaria, pues se sabe por experiencias que el transporte privado en la mejor opción para realizar los trabajos de acarreo de materia prima a los diversos puntos de entrega.



7. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y AMBIENTALES

7.1 Información de población, escolaridad, salud y género

Tabla N° 46. Estadísticas de población por comunidades

Comunidad	POB Total	POB Masculina	POB Femenina	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA Masculina	PEA Femenina	Escolaridad	Salud	Marginación	Grupo étnico
Santa María Zacatepec	4854	2261	2593	1550	1123	427	3016	2615	Alto	Mixteco
Santa María del Rincon	1470	686	784	316	275	41	688	676	Alto	Mixteco
Santa Cruz Itundujia	932	445	487	300	221	79	772	571	Muy alto	Mixteco
Ejido Zaragoza	1386	680	706	339	303	36	1214	846	Muy alto	Mixteco
San Andrés Cabecera Nueva	380	184	196	124	85	39	345	246	Muy alto	-----
Ejido El Porvenir	459	223	236	107	91	16	597	239	Alto	Mixteco
Santa Catarina Cuanana	685	340	345	244	208	36	1129	488	Alto	Mixteco
San Pedro Mártir Yucuxaco	276	129	147	66	54	12	39	201	Alto	Mixteco
San Miguel el Grande	1036	480	556	444	254	190	823	637	Medio	Mixteco
San Antonio Nduaxico	401	197	204	101	101	0	74	263	Alto	Mixteco
San Esteban Atatlahuca	489	237	252	121	94	27	785	299	Muy alto	Mixteco
Mier y Terán	383	183	200	84	72	12	30	246	Muy alto	Mixteco
San Cristóbal Amoltepec	461	201	260	43	27	16	11	244	Muy alto	Mixteco
Santiago Nundiche	108	47	61	37	24	13	3	80	Muy alto	Mixteco
San Miguel Achiutla	342	158	184	36	27	9	258	257	Medio	Mixteco
Estanzuela el Grande	444	211	233	95	86	9	183	255	Alto	Mixteco

San José de las Flores	850	386	464	252	187	65	1235	416	Muy alto	Mixteco
San Juan Mixtepec	711	277	434	243	156	87	376	343	Alto	Mixteco
Santa Catarina Yosonotú	418	173	245	153	79	74	109	218	Muy alto	Mixteco
Santa María Yosoyúa	172	84	88	8	5	3	15	99	Alto	Mixteco
Santa Catarina Ticua	562	253	309	224	133	91	427	326	Alto	Mixteco
Santa María del Rosario	55	31	24	32	19	13	44	47	Alto	Mixteco
San Pablo Tijaltepec	366	165	201	97	50	47	246	160	Muy alto	Mixteco
Santiago Juxtlahuaca	9565	4508	5057	3865	2290	1575	8425	5458	Muy alto	Mixteco
San Miguel Cuevas	522	242	280	150	139	11	311	175	Muy alto	Mixteco
Santa Cruz Nundaco	2958	1359	1599	2846	2500	346	2270	2125	Muy alto	Mixteco
Ejido La Reforma	1362	638	724	343	275	68	781	813	Alto	Mixteco
La Reforma	1362	638	724	343	275	68	781	813	Alto	Mixteco
Santa Lucía Monteverde	409	175	234	137	82	55	363	249	Muy alto	Mixteco
Chalcatongo de Hidalgo	2447	1162	1285	959	595	364	1868	1537	Alto	Mixteco
Santa Catarina Yuxia	72	36	36	21	16	5	4	53	Alto	Mixteco

Fuente: INEGI, SEDESOL

La Tabla N° 46 agrupa los principales datos socio-económicos de las 31 comunidades. Sobresale la comunidad de Santiago Juxtlahuaca por tener la población más grande, y por ende el mayor número de Población Económicamente Activa (PEA). Se presenta también el grado de marginación de las comunidades, este factor puede influir en la prioridad de apoyo de las comunidades.

7.2 Relación de ejidos y comunidades

Tabla N° 47. Tipo de tenencia de las comunidades de la cuenca de abasto

Comunidad	Tenencia	Comunidad	Tenencia
Ejido Santa María Zacatepec	Ejidal	San José de las Flores	Ejidal
Ejido Santa María del Rincon	Ejidal	San Juan Mixtepec	Comunal
Santa Cruz Itundujia	Comunal	Santa Catarina Yosonotú	Comunal
Ejido Zaragoza	Ejidal	Santa María Yosoyúa	Comunal
San Andrés Cabecera Nueva	Comunal	Santa Catarina Ticua	Comunal
Ejido El Porvenir	Ejidal	Santa María del Rosario	Comunal
Santa Catarina Cuanana	Comunal	San Pablo Tijaltepec	Comunal
San Pedro Mártir Yucuxaco	Comunal	Santiago Juxtlahuaca	Comunal
San Miguel el Grande	Comunal	San Miguel Cuevas	Comunal
San Antonio Nduaxico	Comunal	Santa Cruz Nundaco	Comunal
San Esteban Atlatlahuca	Comunal	Ejido La Reforma	Ejidal
Mier y Terán	Comunal	la Reforma	Comunal
San Cristóbal Amoltepec	Comunal	Santa Lucía Monte Verde	Comunal
Santiago Nundiche	Comunal	Chalcatongo de Hidalgo	Comunal
San Miguel Achiutla	Comunal	Santa Catarina Yuxia	Comunal
Ejido Estanzuela el Grande	Ejidal	Pequeñas propiedades	P.P.

Fuente: INEGI

Como se observa en la Tabla N° 47, del total de núcleos agrarios que se tomaron como universo de análisis para el estudio de cuenca de abasto 7 son de tenencia ejidal, 24 son de tenencia comunal y 12 pequeños propietarios que fueron agrupados para su análisis. A excepción de los pequeños propietarios, las comunidades (englobando los núcleos agrarios de tenencia ejidal y comunal) tienen la capacidad de organizarse y de crear EFC, para el aprovechamiento de sus recursos forestales y el mejoramiento de su economía.

7.3 Nivel de organización de cada ejido y/o comunidad dentro de cada subcuenca

En la cuenca de abasto de la región Mixteca Sur se identifican tres subcuencas de abasto que son: Juxtlahuaca, Tlaxiaco y Putla, establecidas por sus ubicación geográfica y por la infraestructura carretera que se ha desarrollado.

Tabla N° 48. Subcuenca de abasto Tlaxiaco

Subcuenca	Comunidad	Nivel	Definición
Tlaxiaco	Ejido Santa María Zacatepec	2	Rentista
	Ejido Santa María del Rincon	2	Rentista
	Santa Cruz Itundujia	4	Industrial
	Ejido Zaragoza	4	Industrial
	San Andrés Cabecera Nueva	4	Industrial
	Ejido La Reforma	2	Rentista
	la Reforma	2	Rentista
	Ejido El Porvenir	2	Rentista
	Ejido Estanzuela el Grande	2	Rentista
	San José de las Flores	2	Rentista

Tabla N° 49. Subcuenca de abasto Juxtlahuaca

Subcuenca	Comunidad	Nivel	Definición
Juxtlahuaca	Santiago Juxtlahuaca	1	Potencial
	San Miguel Cuevas	2	Rentista
	San Juan Mixtepec	2	Rentista
	San Pedro Mártir Yucuxaco	2	Rentista
	San Antonio Nduaxico	2	Rentista
	San Cristóbal Amoltepec	1	Potencial
	Santiago Nundiche	2	Rentista
	San Miguel Achiutla	2	Rentista
	Santa María del Rosario	1	Potencial

Tabla N° 50. Subcuenca de abasto Putla

Subcuenca	Comunidad	Nivel	Definición
Putla	Santa Catarina Cuanana	2	Rentista
	San Miguel el Grande	3	Productor de madera en rollo
	San Esteban Atatlahuca	4	Industrial
	Mier y Terán	2	Rentista
	Santa Catarina Yosonotú	2	Rentista
	Santa María Yosoyúa	1	Potencial
	Santa Catarina Ticua	2	Rentista
	San Pablo Tijaltepec	1	Potencial
	Santa Cruz Nundaco	1	Potencial
	Santa Lucía Monte Verde	2	Rentista
	Chalcatongo de Hidalgo	1	Potencial
	Santa Catarina Yuxia	1	Potencial

En las Tablas N° 48,49, y 50 se presentan las comunidades organizadas de acuerdo a la subcuenca de abasto a la que corresponden, y de acuerdo al nivel de organización que poseen, clasificación emitida por la CONAFOR. Se observa que únicamente en la subcuenca de Tlaxiaco y de Putla existen comunidades con nivel de organización 4, correspondientes al sector industrial. La subcuenca de Juxtlahuaca engloba comunidades que no aprovechan sus recursos, y las que aprovechan lo hacen mediante empresas rentistas que únicamente pagan el derecho de monte a las comunidades, con esta clasificación se observa que la subcuenca de abasto forestal Juxtlahuaca es prioritaria para el impulso del desarrollo forestal.

7.4 Determinar las necesidades de capacitación para ejidos y comunidades

Tabla N° 51. Necesidades de capacitación para ejidos y comunidades

Nivel de Organización de la Comunidad	Organización	Administración General	Manejo Forestal	Producción	Comercialización
Nivel 1 Potencial	Implementación del ordenamiento territorial comunitario	Contabilidad básica	Curso de que es el programa de manejo	Curso básico de producción y productividad	Curso básico de comercialización y características del mercado
Nivel 2 Rentistas	Curso intermedio de organización para la producción de materia prima	Organización, planeación y administración	Intercambio de experiencias	Capacitación en operación y manejo de los equipos de producción de materia prima forestal	Curso básico de mercadotecnia y desarrollo de capital humano
Nivel 3 Productores en rollo	Talleres para la formulación o modificación de reglamentos internos o estatutos comunales	Adopción y uso de tecnologías de la información y comunicación, Sistemas documentados de control	Formación de técnicos comunitario	Estandarización y clasificación de madera en rollo	Curso intermedio de mercadotecnia y desarrollo de capital humano
Nivel 4 Industriales	Curso de organización de nivel avanzado	Desarrollo de capacidades técnicas y gerenciales para la producción y comercialización	Curso de capacitación integral a los técnicos comunitarios	Capacitación en los trabajos de monte e industria	Curso de mercadotecnia

Fuente: Elaboración propia

Las necesidades de capacitación varían de acuerdo al nivel de organización, correspondiendo a esa necesidad, en la Tabla N° 51 se plantean algunas necesidades de capacitación para cada sector de la cadena productiva y para cada uno de los cuatro niveles de organización que se describen en la Tabla N° 52.

7.5 Relación del núcleo agrario con la empresa forestal comunitaria y reglamento de ésta

Tabla N° 52. Cargos y funciones del comisariado en la EFC

Cargos	Funciones
Comisariado de Bienes Comunes	<ul style="list-style-type: none"> • Convocar asambleas generales ordinarias cada tres meses y asambleas extraordinarias cada vez que los requieran los asuntos internos de la comunidad según el artículo 23 del reglamento interno. • Elegir y remover a los miembros del Consejo de Admón., cuando no cumplan con su función. • Concertación y seguimiento con los Servicios Técnicos Forestales para la elaboración del Programa de Manejo Forestal. • Seguimiento a la gestión forestal del PMF (STF-SEMARNAT), autorización. • Seguimiento en la ejecución del PMF. • Concertación y contratación de los contratos de compra-venta de los productos forestales. • Gestión forestal de la documentación legal para el transporte de los productos forestales. • Presentación del informe anual sobre el desarrollo y cumplimiento del PMF. • Informe de resultados del aprovechamiento forestal a la asamblea general de comuneros y su aprobación
Consejo de Vigilancia	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene la función de vigilar que los actos del C.B.C, se ajusten a lo dispuesto en la Ley Agraria y los estatutos de la misma comunidad. • Seguimiento en campo de la ejecución del PMF. • Coordinación y seguimiento de las actividades del jefe de monte y el documentador. • Informe a la asamblea general de comuneros de los resultados operativos en campo de la ejecución del PMF.
Coordinador	<ul style="list-style-type: none"> • Coordina las actividades en el área de monte y finanzas de la empresa comunal • Convoca y coordina a las áreas que integran la empresa comunal para su seguimiento, control y evaluación. • Elabora con el jefe de finanzas, jefe de monte y documentador el programa de actividades a desarrollar durante la anualidad así como la adecuación de las tarifas para la producción de madera en rollo. • Actúa como mediador en caso de conflictos entre áreas y otras externas de la empresa. • Con el jefe de finanzas maneja la cuenta bancaria que funciona como mecanismo financiero de la empresa, para la asignación oportuna de recursos a las áreas operativas y la captura de recursos económicos con los compradores de las materias primas forestales. • Ejecuta contratos de compra-venta de materias primas forestales con los diversos compradores. • Adquirir bienes para la empresa cuando así se requiera. • Coordinar con el jefe de finanzas la adquisición de bienes, servicios y mantenimiento de los equipos y maquinaria para producción de madera en rollo. • Informar a la asamblea de comuneros sobre el estado de desarrollo de la producción forestal maderable y los informes finales a que tenga lugar.

Jefe de Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> • En coordinación con el jefe de monte y el coordinador elaboran el Plan Operativo de la Anualidad en los aspectos técnicos operativos y económicos • Programa el pago oportuno de las nóminas y de los gastos que se generan periódicamente. • Elabora y da a conocer los balances y estados financieros periódicamente. • Da seguimiento al cumplimiento de las obligaciones correspondientes ante el SAT • Verifica el flujo de los ingresos y egresos de la empresa comunal • Tiene como obligación contar con oportunidad los estados de cuentas bancarios • Coordina al equipo administrador de la empresa • Informa sobre los avances y cumplimiento de los aspectos contables y financieros a la asamblea de comuneros con el coordinador.
Jefe de monte	<ul style="list-style-type: none"> • Organiza a los operadores forestales; corteños, gruyeros, transportistas, documentador y limpia de los desperdicios de aprovechamiento. • Asigna a los corteños las parcelas de corte y da las disposiciones y el cumplimiento de las condicionantes del programa de manejo forestal en relación a la aplicación del sistema de manejo silvícola y sus tratamientos. • Promueve que el aprovechamiento del arbolado sea mediante la aplicación de las técnicas del derribo direccional y el uso de carriles de arrime para minimizar daños al arbolado residual. • Fomenta que los trabajadores de campo minimicen los impactos ambientales con sus actividades y servidumbre • En coordinación con el documentador y el coordinador soliciten oportunamente la documentación de transporte de los productos forestales maderables. • Lleva la bitácora de control de los avances y los productos del aprovechamiento forestal • Prepara los informes sobre el desarrollo del aprovechamiento forestal para la asamblea general de comuneros
Documentador	<ul style="list-style-type: none"> • En coordinación con el jefe de monte organizan a las paradas de cortadores, la extracción y el transporte de los productos forestales maderables. • Solicita oportunamente la documentación forestal para el transporte de los productos forestales • Realiza la medición y cubicación de los productos forestales para el transporte • Es de su responsabilidad el llenado correcto del formato para legal procedencia y destino de los productos forestales • Lleva la bitácora de los volúmenes y productos documentados y destinos correspondientes • Realiza los informes correspondientes de los volúmenes documentados y transportados por producto a la asamblea general de comuneros.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 53. Relación de la EFC con su comunidad

Comunidad	Relación con las EFC
Santa Cruz Itundujia	El CMB es gestor y responsable, de los permisos de aprovechamiento y la documentación forestal de transporte para los aserraderos que operan como empresas particulares de los mismos comuneros
Ejido Zaragoza	La EFC es administrada por un grupo de ejidatarios ajenos al comisariado ejidal
San Andrés Cabecera Nueva	El CMB es el encargado de operar y administrar la EFC
Santa Catarina Cuanana	El CMB es el encargado de operar y administrar la EFC
San Miguel el Grande	El CMB es el encargado de operar y administrar la EFC
San Esteban Atlatlahuca	Tiene dos empresas comunales que se dedican a la producción de madera aserrada. La primera es administrada por los integrantes del CMB. La segunda se administra con un grupo de comuneros independientes, y sólo se apoyan del CMB para obtener su permiso de aprovechamiento y señalar las áreas de corta para la extracción de la madera

Fuente: Elaboración propia

La tenencia de las tierra es un factor muy importante en la organización de las empresas forestales, pues al ser dueños todos (ejidatarios o comuneros según corresponda), los conflictos y discordancias internas afectan la organización de la empresa. En la Tabla N° 53 se describe la relación entre las comunidades y su empresa forestal comunal, algunas de ellas son administradas por el comisariado de bienes comunales, mientras otras han optado por establecer un grupo de comuneros para esa actividad.



7.6 Empleos en la cuenca de abasto

Tabla N° 54. Relación de comunidades y número de comuneros

Comunidad	Población Total	Comuneros	Comunidad	Población Total	Comuneros
Santa María Zacatepec	4854	1610	San José de las Flores	850	490
Santa María del Rincon	1470	247	San Juan Mixtepec	711	*
Santa Cruz Itundujia	932	1856	Santa Catarina Yosonotú	418	*
San José Zaragoza	1386	66	Santa María Yosoyúa	172	680
San Andrés Cabecera Nueva	380	*	Santa Catarina Ticua	562	491
Ejido El Porvenir	459	77	Santa María del Rosario	55	290
Santa Catarina Cuanana	685	456	San Pablo Tijaltepec	366	519
San Pedro Mártir Yucuxaco	276	237	Santiago Juxtlahuaca	9565	789
San Miguel el Grande	1036	0	San Miguel Cuevas	522	332
San Antonio Nduaxico	401	126	Santa Cruz Nundaco	2958	603
San Esteban Atatlahuca	489	885	Ejido La Reforma	1362	87
Mier y Terán	383	192	la Reforma	1362	299
San Cristóbal Amoltepec	461	381	Santa Lucía Monteverde	409	*
Santiago Nundiche	108	377	Chalcatongo de Hidalgo	2447	*
San Miguel Achiutla	342	276	Santa Catarina Yuxia	72	*
Estanzuela el Grande	444	127			

Fuente: INEGI, PHINA

* Se desconoce el número de comuneros en la comunidad

Atendiendo a la característica de posesión de los recursos forestales, en la Tabla N° 54 se muestra la relación de comuneros en cada uno de los núcleos agrarios, debido a que ellos son los poseedores de los recursos se deben considerar en primera instancia como trabajadores potenciales para las Empresas Forestales Comunes (EFC).

7.7 Disponibilidad de mano de obra calificada y detección de necesidades de capacitación

Tabla N° 55. Tabla de población económicamente activa de las comunidades

Comunidad	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA Masculina	PEA Femenina	Comunidad	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA Masculina	PEA Femenina
Santa María Zacatepec	1550	1123	427	San José de las Flores	252	187	65
Santa María del Rincon	316	275	41	San Juan Mixtepec	243	156	87
Santa Cruz Itundujia	300	221	79	Santa Catarina Yosonotú	153	79	74
San José Zaragoza	339	303	36	Santa María Yosoyúa	8	5	3
San Andrés Cabecera Nueva	124	85	39	Santa Catarina Ticua	224	133	91
Ejido El Porvenir	107	91	16	Santa María del Rosario	32	19	13
Santa Catarina Cuanana	244	208	36	San Pablo Tijaltepec	97	50	47
San Pedro Mártir Yucuxaco	66	54	12	Santiago Juxtlahuaca	3865	2290	1575
San Miguel el Grande	444	254	190	San Miguel Cuevas	150	139	11
San Antonio Nduaxico	101	101	0	Santa Cruz Nundaco	2846	2500	346
San Esteban Atlatlahuca	121	94	27	Ejido La Reforma	343	275	68
Mier y Terán	84	72	12	la Reforma	343	275	68
San Cristóbal Amoltepec	43	27	16	Santa Lucía Monteverde	137	82	55
Santiago Nundiche	37	24	13	Chalcatongo de Hidalgo	959	595	364
San Miguel Achiutla	36	27	9	Santa Catarina Yuxia	21	16	5
Estanzuela el Grande	95	86	9				

Fuente: INEGI

7.8 Identificación de factores ambientales a considerar en el desarrollo de la industria forestal integral

Tabla N° 56. Factores ambientales influyentes en el desarrollo de la industria forestal

Factor Ambiental	Descripción	Importancia
Humedad Relativa	Porcentaje de humedad o de agua que se encuentra en el aire	Este factor es de suma importancia, debido a que la madera es un producto que interactúa rápidamente con el agua, se debe tomar en cuenta para el desarrollo óptimo de los aserraderos y patios de secado
Temperatura	Máximas, mínimas y promedio de la temperatura ambiental	Es el factor que determina la velocidad de secado en patios. Influye también en el desarrollo de agentes patógenos dañinos para la madera
Radiación Solar	Energía recibida del sol	Dependiendo de la radiación solar, se modifica la temperatura y la humedad relativa
Velocidad del viento	Máximas de velocidades promedio	Al igual que la temperatura, el viento es un factor muy importante para el secado de la madera, influyendo en el tiempo de secado
Precipitación	Lámina de lluvia que desciende sobre un lugar	La lluvia afecta en muchos sentidos a la madera, desde impedir su extracción en campo, modificación de las propiedades de la madera aserrada, propicia el crecimiento de hongos lo que demerita la calidad y precio de la madera, entre otros

Fuente: Elaboración propia

7.9 Identificación de áreas con importancia para la conservación de la biodiversidad

La identificación de áreas de conservación de la biodiversidad se debe realizar de manera técnica y justificada. Se propone que se realicen estudios detallados de la importancia de la conservación de áreas como son:

El Bosque Mesófilo de Montaña se caracteriza principalmente por la presencia frecuente o persistente de nubes a nivel de la vegetación (Hamilton, 1995). Esta definición basada en el clima refleja la importancia de las nubes o niebla para la ecología de este ecosistema. Se le llama también como bosque de transición, debido a que es la zona en donde convergen dos grandes ecosistemas, los bosques y las selvas. El resultado es un ecotono con gran diversidad de especies y con gran sensibilidad al impacto, y es debido a eso que se debe considerar como zona de conservación para la biodiversidad.

La Secretaría establece a los puntos que se encuentran a una altura mayor a los 3000 msnm como zona de conservación, por lo que se debe respetar el lineamiento establecido y decretar a las zonas, que posean esta característica, como de importancia para la conservación de la biodiversidad.

Diversos estudios particulares y del ámbito público, han dado a conocer la biodiversidad existente en la región mixteca sur. Presentan diversas especies endémicas y otras de baja distribución por lo que se torna de suma importancia la actividades de identificación, evaluación y monitoreo de las especies de mayor importancia ecológica y en riesgo de extinción, así como de sus nichos ecológicos y sus áreas de distribución, para poder elaborar planes eficientes de conservación.

De igual manera se debe considerar que existen zonas de alta sensibilidad al impacto que se deben respetar, o en su defecto, manejar con cuidado para no alterar el equilibrio de la microrregión. Se pueden catalogar de esta manera a las zonas con un alto grado de pendiente, donde cualquier perturbación conlleva a la erosión y degradación del ambiente. Pueden considerarse también las zonas con poco suelo, donde el impacto, aunque sea moderado o bajo, repercute de manera significativa la calidad del sitio.

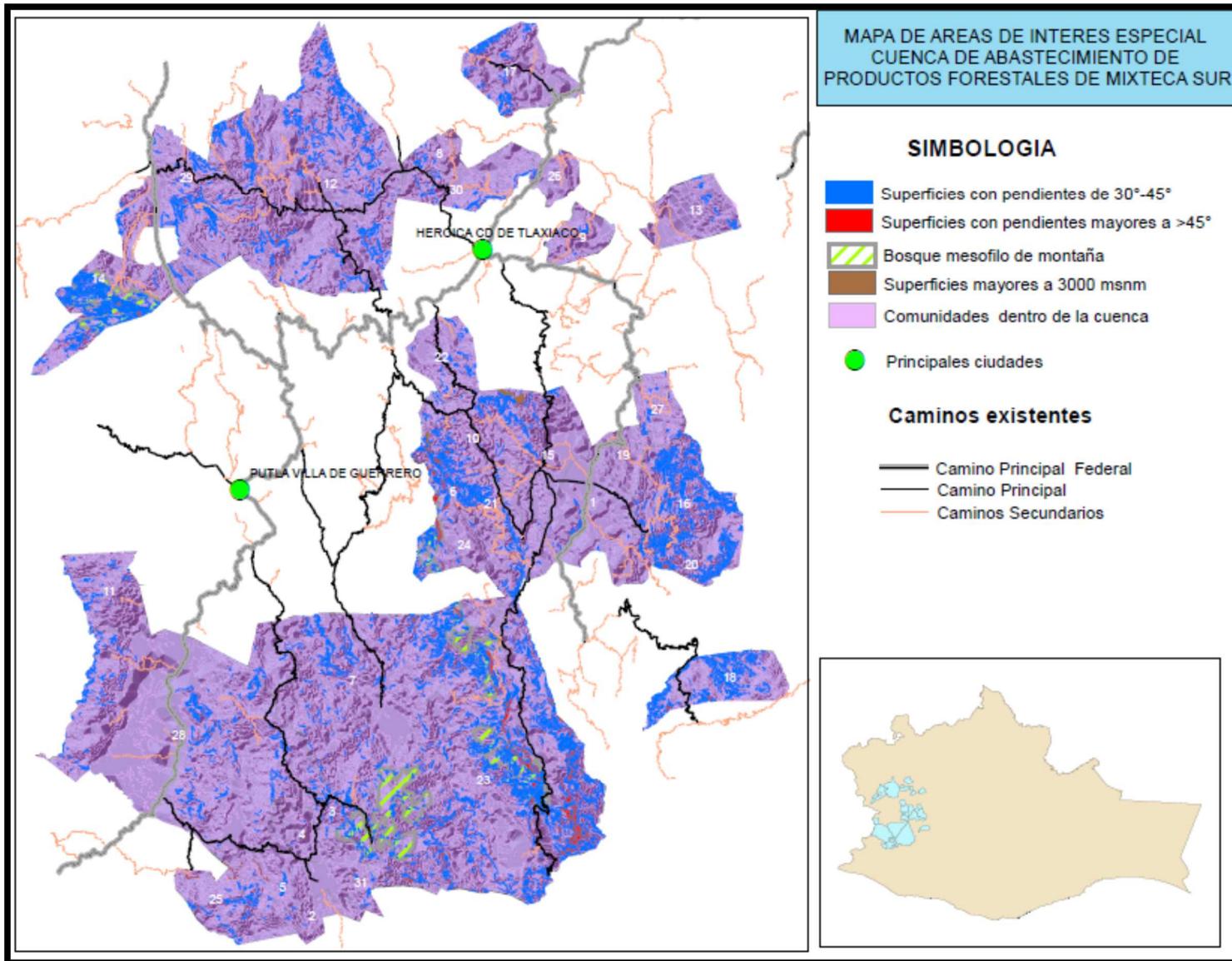


Figura N° 21. Mapa de áreas de interés para la conservación en la región MixtecaSur

8. ALTERNATIVAS

Considerando el diagnóstico realizado en los capítulos anteriores, se presentan a continuación las alternativas y propuestas de mejora para cada uno de los sectores analizados. Las propuestas se plantean para dos escenarios: a corto plazo, y mediano plazo. En las propuestas a corto plazo se retoman las condiciones actuales y los recursos disponibles para dictar las acciones necesarias y recomendables a realizar para el mejoramiento de las actividades de cada sector, sin realizar mayor inversión que la básica necesaria. En las propuestas a mediano plazo se considera la inversión, reestructuración, y organización de la empresa forestal para incentivar las actividades que conlleven a la óptima operación de la misma.

8.1 Recurso y potencial

De acuerdo con el diagnóstico realizado, el potencial obtenido del universo de análisis de la Mixteca Sur es de 277,322 m³ VTA, este dato se utilizará como punto de partida para la toma de decisiones en las alternativas a realizar. A continuación se presentan las mejoras establecidas en los sectores de mayor importancia para el aprovechamiento forestal maderable.

8.1.1 Inventario Forestal

El recurso forestal, propiedad en su mayoría de las comunidades, es un capital natural que puede o no ser aprovechado. El inventario forestal es la herramienta que da inicio a todo el proceso de aprovechamiento y administración del recurso forestal, por eso es de suma relevancia que los datos que se registran sean correctamente obtenidos.

El inventario forestal se realiza mediante un muestreo del bosque, y los datos obtenidos son procesados mediante técnicas estadísticas para calcular lo correspondiente a la totalidad de la superficie, incrementos, volúmenes, y existencias reales totales. Aunque los errores si minimicen al máximo, los datos que se generan para todo el bosque son estimados. Cuando la toma de datos se realiza de manera incorrecta, la variación que generan al ser procesados es grande, e influye en la toma de decisiones para el programa de manejo forestal. Es por eso que es de suma importancia contar con personal capacitado para la correcta

ejecución del inventario forestal, de lo contrario los valores de volúmenes pueden ser sobreestimados o subestimados, y en base a eso tomar decisiones que afecten la calidad del bosque y sus alrededores.

Corto plazo

- Se recomienda que los prestadores de servicios técnicos dispongan de brigadas de personas técnicamente capacitadas para el trabajo de levantamiento de datos en campo para inventarios forestales.
- Utilización de los instrumentos de medición forestal con tecnología de punta para optimizar tiempo y gastos en el periodo de levantamiento en campo

Mediano plazo

- En el mediano plazo se recomienda el establecimiento de sitios permanentes de observación, que son sitios de muestreo en donde se mantiene un monitoreo constante del crecimiento y desarrollo de la masa forestal, esto con la finalidad de analizar detalladamente el crecimiento de los árboles y su variación respecto al tiempo y a las condiciones del medio. Con sitios permanentes se pueden actualizar constantemente las tasas de crecimiento y por ende, los volúmenes aprovechables. Toda la información recabada del monitoreo de los sitios se utiliza como herramienta, para la planeación de acciones estratégicas que conlleven al mejoramiento del bosque, así como la aplicación de la silvicultura intensiva.

8.1.2 Programa de Manejo Forestal

El programa de manejo forestal es el documento técnico que evalúa la potencialidad del bosque, para su aprovechamiento forestal, en el cual se involucran el plan, la metodología, las acciones, inacciones, y el proceso en general que comprende el aprovechamiento forestal maderable. Es la guía y la esencia del trabajo a realizar, por lo que su elaboración y seguimiento deben realizarse de manera adecuada y con los mejores recursos disponibles, tanto materiales, como humanos y financieros.

Corto plazo

Debido a la importancia que representa el PMF, se deben tomar medidas para que, desde un inicio, sea rápido y de calidad la elaboración y aprobación del mismo. En este sentido se deben considerar los puntos siguientes:

- Elaboración, presentación y renovación de los planes de manejo antes de que finiquite la última anualidad, para darle continuidad al proceso, y para que la autorización no sea un factor limitante.
- Asistencia técnica profesional forestal, constante y personalizada (STF)
- Implementar la silvicultura, con todas las prácticas que son necesarias antes, durante, y después del proceso de extracción de la madera
- Involucrar de manera directa a la comunidad al proceso de toma de datos de campo para el inventario forestal, así como en la ejecución de las actividades que involucra el PMF.
- Formación y capacitación de técnicos comunitarios que participen en la instrumentación práctica del PMF

- Utilizar el Sistema de Planeación Forestal (SPF), como herramienta básica para estandarizar los criterios de elaboración de los PMF para que sean de mejor calidad, y facilitar a la dependencia dictaminadora el trabajo de evaluación y autorización

Mediano plazo

Para el mediano plazo se plantean acciones que puedan potenciar la producción y productividad de las masas forestales que se encuentran bajo manejo:

- Migrar a la silvicultura intensiva, para poder aprovechar la totalidad del potencial que los bosques producen
- Utilizar los datos de los sitios permanentes para actualizar las tasas reales de crecimiento, y así poder proyectar el potencial real
- Realizar la planeación de las acciones del PMF con base a las características fenotípicas de las especies, ligándolas a los requerimientos que demanda el mercado
- Promover la certificación de buen manejo forestal con todas las comunidades y pequeños propietarios que aprovechen el bosque
- Legislar la instrumentación de los PMF a nivel micro regional, subregional o regional, en consecuencia se homologarían la vigencia de las anualidades, para facilitar la integración y la dictaminación por parte de la normatividad, y que contribuya mejorar la eficiencia en las acciones de manejo forestal

8.1.3 Aprovechamiento Forestal

Corto plazo

- Aplicar los tratamientos silvícolas pre-establecidos en el programa de manejo forestal
- Modificar la normatividad en materia de plagas y enfermedades, adecuarla para su prevención y combate oportuno
- Obligatorio elaborar un “programa de producción” con base al volumen autorizado, el periodo de trabajo y al equipo disponible
- Implementar la ingeniería de sistemas en los procesos de producción para optimizar todo el proceso
- Trazar, hacer y utilizar los carriles de arrime para aumentar la eficiencia en las operaciones de extracción y minimizar los impactos al suelo y a la vegetación
- Practicar el derribo direccionar para evitar afectaciones al arbolado residual
- Respetar las áreas establecidas como prioritarias para las conservaciones de flora y fauna catalogadas en la NOM-SEMARNAT-059, y otras de interés especial.
- Aprovechamiento integral de las especies autorizadas en el PMF
- Equipar a las comunidades con la herramienta y maquinaria para el derribo y troceo de árboles, extracción, y transporte de materia prima forestal

- Estandarizar las especificaciones en las medidas de la trocería comercial para su aprovechamiento óptimo
- Clasificación de la trocería en campo de acuerdo a las características del arbolado, para destinarla a determinados nichos de mercado
- Capacitar a los trabajadores de monte en todas las operaciones del aprovechamiento forestal
- Intercambio de experiencias con otras comunidades afines a la producción forestal maderable
- Establecer oficinas regionales de la SEMARNAT para el trámite y entrega de la documentación forestal de transporte

Mediano plazo

- Establecer una red de intercambio de experiencias comunitarias de la región, del estado, nacional e internacional.
- Establecer un programa de capacitación continua para las empresas comunitarias
- Incursionar en el uso de nuevas tecnologías que faciliten y optimicen el proceso de aprovechamiento forestal maderable

8.1.4 Costos de producción

Los costos de producción son una herramienta clave en el proceso de administración del recurso forestal, permite competir en un mercado cada vez más saturado, y colocar el producto con mayor rapidez y mejor precio.

Corto plazo

- Crear y ejecutar un sistema de control y monitoreo de costos de producción en cada una de las actividades y etapas del aprovechamiento, con la finalidad de identificar fugas, excesos, cuellos de botellas, entre otros, para subsanar las deficiencias en las actividades detectadas

- Contratar especialistas financieros que ayuden a optimizar el proceso administrativo de las operaciones, y a su vez ayude a incursionar en los mercados

- Disminuir en lo posible los gastos de viajes que se realizan para la tramitación y legislación de documentos

- Apoyar el establecimiento de oficinas regionales de la SEMARNAT, para que los gastos de operación disminuyan

Mediano plazo

- Cambiar el sistema de abastecimiento

- Incursionar en el uso de tecnologías con mayor capacidad de operación, que mejoren la eficiencia y disminuyan considerablemente los costos de producción

8.2 Industria

En el diagnóstico de la industria establecida en la región mixteca sur se hace visible el hecho de que, el crecimiento, la creación, y el desarrollo de la misma se ha dado sin ningún plan de desarrollo. La industria se ha establecido sin tomar en cuenta la capacidad de abasto, la capacidad de operación, y la demanda y competencias del mercado.

8.2.1 Aserraderos

Los aserraderos inoperantes que existen en la región son ejemplo de la falta de planeación en el establecimiento de la industria, para este sector se realizan las recomendaciones siguientes:

Corto plazo

- Apoyo a los aserraderos que se encuentran en operación, con capacitación técnica, administrativa, fiscal y financiera
- Aprovechar los desperdicios para generar productos que demanda el mercado como: molduras, lambrines, goteros, entre otros
- Adquirir la maquinaria y equipo adecuada para el aprovechamiento de los desperdicios resultantes del proceso de aserrío
- Realizar una investigación y análisis detallado del estado actual de los aserraderos que no se encuentran operando, con la finalidad de elaborar un proyecto de reactivación de los mismos; separando los que poseen la maquinaria en buenas condiciones y listas para operar, de las que necesitan reparación y mantenimiento, o que requieran reemplazo de equipos para su operación. Las primeras pueden iniciar operaciones con apoyo en administración del proceso productivo y en el financiamiento (créditos). Las segundas necesitan un poco más de inversión, pues es necesario realizar un censo de la

maquinaria disponible y las condiciones en las que se encuentra, para poder plantear alternativas que conlleve a la productividad de dichos aserraderos

- Con base en los resultados de la investigación propuesta en el punto anterior se tendrá que: la capacidad de los aserraderos reactivados cubra el déficit que existe con respecto a los volúmenes producidos, en ese caso no se requiere más industria que la establecida; en segundo escenario es que la capacidad de los aserraderos reactivados no cubra el déficit que existe con respecto a los volúmenes producidos, en ese caso se requerirá la instalación de nuevos aserraderos que aprovechen la madera aprovechada
- Realizar planes de trabajo que aseguren el abasto de la materia prima y el acomodo del producto en el mercado más conveniente para cada aserradero
- Capacitación en visión empresarial para que los aserraderos operen como empresa exitosa
- Establecer el diagrama de flujo de las operaciones, infraestructura y de mantenimiento de los aserraderos para que operen en espacios físicos óptimos
- Contratar especialistas en ingeniería de procesos de ayuden a optimizar las etapas del proceso de aserrío
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo basado en los días inhábiles
- Establecer un programa de acciones de contingencias y accidentes
- Equipar, y obligar a usar el equipo y accesorios de trabajo a todo el personal
- Calibración óptima de la maquinaria de aserrío para que los productos cumplan con los estándares de calidad en cuanto a dimensiones

- Establecer un sistema de producción en base al abasto disponible y ligado al mercado

Mediano plazo

- Crear un centro de negocios regional donde se puedan apoyar las empresas forestales de la región con capacitación para la administración de empresas, asistencia a eventos de mercadeo, y donde se analicen las tendencias del mercado regional, estatal, nacional, e internacional y se utilice dicha información para la planeación en la toma de decisiones
- Analizar y proyectar la capacidad de producción de acuerdo al potencial de materia prima y al crecimiento del mercado
- Contar con un centro de capacitación continua para la formación de obreros calificados en las actividades claves del proceso de aserrío
- Modernización de la industria forestal
- Diversificar la gama de productos de acuerdo a la tendencias del mercado

8.2.2 Estufas de secado

Las estufas de secado de la región no han laborado continuamente, esto debido a problemas internos y externos, para este sector de la industria se recomiendan las acciones siguientes:

Corto plazo

- Realizar un diagnóstico profundo de la problemática de las estufas comunales que se encuentran sin operar, para reactivarlas
- Equipamiento de la infraestructura complementaria de las estufas de secado
- Contar con al menos tres equipos de personal capacitado en el estufado de la madera, que monitoree el proceso y la funcionalidad del equipo
- Capacitación al personal a cargo de la estufa que se encuentra operando, para que la producción sea más constante y de mejor calidad
- Investigar las necesidades de madera estufada en los mercados para realizar un plan estratégico de inversión teniendo como meta la demanda de dicho mercado
- Contar con un stock de las refacciones que más se utilizan y las que son claves en el proceso del estufado

Mediano plazo

- Hacer extensiva la información relacionada a las propiedades de la madera estufada y la diferencia del valor con la madera secada al aire libre

- Promover el servicio de estufado de madera hacia comunidades y predios vecinos con la finalidad de que la estufa opere cuando menos siete meses, periodo que trabajan los aserraderos comunales
- Fomentar redes de distribución, con empresas y mercados donde sea necesaria la utilización de madera estufada
- Exportación de madera estufada
- Estufar la madera por grupo de especies: madera suaves y duras

8.2.3 Empresas con valor agregado

Como se plantea en el diagnóstico, las empresas con valor agregado en el estado son pocas, y las que operan lo hacen con deficiencias técnicas y administrativas. Considerando que una limitante común es el alto nivel de eficiencia que este tipo de empresas requiere, se plantean las recomendaciones siguientes:

Corto plazo

- Retomar y analizar las empresas de valor agregado existentes, evaluarlas su problemática, e impulsar su crecimiento y desarrollo

- Brindar capacitación en el tema de visión empresarial

- Capacitar al personal de la empresas en el tema de técnicas de procesos productivos, para mejorar la eficiencia

- Promover la asistencia a eventos y exposiciones forestales

Los carpinteros forman un sector importante en el proceso de transformación de la madera, el volumen que consumen es grande, por lo que se recomienda que se regularicen ante las instancias del sector forestal y ambiental para que cumplan con la normatividad y las leyes aplicables.

Mediano plazo

La proyección a mediano plazo para el desarrollo de la industria de empresas con valor agregado se debe plantear cuidadosamente, debido a las limitaciones de organización que se tienen en las comunidades por los usos y costumbre, es poco factible el establecimiento de nuevas industrias, por lo que las propuestas se enfocan a la mejora o reactivación de empresas existentes.

- Antes de incursionar en niveles de organización inter empresarial, es imperante la consolidación estructural y administrativa de los niveles de organización que existen en las comunidades
- Establecer empresas especializadas en la fabricación de elementos de madera para accesorios del hogar que utilizan productos terminados de madera como: muebles, puertas, ventanas, pisos, cocinas, etc.

8.3 Mercado

Las propuestas de mercado se establecen para satisfacer las oportunidades que el volumen potencial de la región mixteca sur presenta.

8.3.1 Nichos de mercado

El mercado de la madera existe en todas partes, ya que es un producto sumamente demandado y con propiedades únicas, por lo que se utiliza en muchos oficios donde es irremplazable. El abastecimiento de los mercados debe hacerse escalonadamente, desde el mercado local, regional, estatal, nacional, e internacional. Cada uno de los mercados tiene diferentes necesidades, por lo que es de gran importancia conocerlos.

Corto plazo

- Empezar un estudio de mercado que recolecte datos acerca de la capacidad de consumo de los mercados de la región
- Apoyarse en un centro de negocio para monitorear la demanda y consumo de los productos de madera a nivel regional, nacional y, en el largo plazo, al mercado internacional
- Con el aumento de la producción se deberá incursionar en el mercado de ciudades como Puebla y Cd. De México

Mediano plazo

- Establecer un centro de negocios que analice y evalúe las tendencias de mercado, y que asesore a las empresas industriales de la región
- Dar a conocer los productos de maderas de largas dimensiones haciendo

8.3.2 Estrategias de mercado

Las ventas es un proceso en donde muchas industrias y negocios suele tener problemas, por lo que su proceso de producción se estanca y su empresa se ve afectada.

Corto plazo

- Contratar expertos en mercadeos y ventas, para que asesoren a los directivos y los capaciten en las actividades que permitan mejorar y asegurar las ventas de sus productos
- Tener claridad en sus costos de producción, para poder manipular sus precios de producto en cierto rango en donde sea prudente, esta herramienta se puede utilizar para negociar más rápida y eficientemente
- Realizar contratos o convenios con clientes que aseguren la venta de la producción, anticipar las ventas
- Incursionar en mercados que demandan alta calidad como son las grandes tiendas y supermercados

Mediano plazo

- Establecer un centro de ventas donde se homologuen los productos y se estandaricen las características para elevar la calidad y fijar el precio de los productos
- Posterior a la certificación del manejo, implementar una estrategia de venta y plusvalía de la madera proveniente de bosques con buen manejo

8.4 Infraestructura y logística

La infraestructura es de gran importancia para las actividades que comprende el abasto de materia prima. El aprovechamiento, extracción, carga, transporte y descarga, se realiza de manera eficiente si la maquinaria, implementos, y carreteras se encuentran en buenas condiciones.

Derivados de los altos costos de producción de la materia prima forestal, y un aprovechamiento óptimo de los fustes de los árboles, se propone el cambio en el sistema de aprovechamiento de maderas cortas por maderas largas en sus dimensiones de 14 y 16 pies. Para implementar este cambio, necesariamente se necesitan modificaciones en el alineamiento horizontal y vertical de los caminos principales y secundarios, así como su revestimiento y obras de drenaje, para el uso de transporte con mayor capacidad de carga y volumen, como las tractolanzas que han sido usadas en otros estados con mejor desarrollo en el sector forestal. Por otra parte se debe modernizar la industria de aserrío de acuerdo a las dimensiones de la materia prima. De igual manera, se debe inculcar el uso de los nuevos productos en los mercados regionales, estatales, y nacionales.

8.4.1 Infraestructura carretera

La infraestructura carretera en la región de la cuenca de abasto de la Mixteca, como se observa en la fase de diagnóstico, se ha desarrollado para la mayoría de las comunidades, esto beneficia y agiliza las actividades de extracción y transporte de la madera de la región.

Corto plazo

- Realizar mantenimiento en los transectos principales de la subcuencas de Putla y de Tlaxiaco, con trabajos de rastreo, revestimiento y alcantarillado

- Realizar la apertura de caminos forestales necesarios para asegurar las buenas prácticas en las comunidades

Mediano plazo

- Modernización y pavimentación de los caminos principales de la subcuencas de Putla y de Tlaxiaco
- Modificar la red de caminos acorde al sistema de abastecimiento de maderas largas propuesto

8.4.2 Maquinaria y equipo de aprovechamiento forestal

En el proceso de aprovechamiento forestal: el derribo, arrastre, carga y descarga se puede realizar de manera manual, semi-mecanizada o mecanizada. Para la región el proceso manual es costoso e ineficiente, por el contrario el proceso mecanizado es inoperante por diversos motivos, por lo que la combinación de ambos métodos es lo óptimo para realizar el proceso de manera ágil y disminuir costos de producción.

Corto plazo

- Adquirir la maquinaria necesaria para operar de manera semi-mecanizada en el proceso de derribo, arrastre, carga y descarga de la materia prima forestal

- Capacitar al personal técnico para que sepa operar y atender las necesidades de la maquinaria existente

- Contar con un stock de refacciones para atender reparaciones y servicio de la maquinaria con la que cuenta la empresa forestal

- Contar con personal de apoyo capacitado, que sean capaces de reemplazar a titulares en caso de imprevistos

Mediano plazo

- Contar con personal especializado en la reparación de la maquinaria forestal

- Innovar en el uso de tecnologías que mejoren las condiciones de trabajo del personal y optimicen el proceso de aprovechamiento forestal maderable

- Adecuar la maquinaria utilizada en el aprovechamiento forestal para optimizar el proceso y disminuir los costos de producción, con base en el nuevo sistema de abastecimiento de maderas largas



8.4.3 Centro de acopio

La atomización de los recursos, comunidades, municipios, etc. es un verdadero problema cuando se pretende atender una demanda común de cualquier necesidad, y de productos maderables para este caso. Las sociedades humanas se agrupan por naturaleza, por eso los mercados se encuentran establecidos en puntos identificables. Los recursos naturales del estado no se encuentran agrupados, sino repartidos en 570 municipios, los cuales, a su vez, se dividen en agencias y rancherías, esto dificulta la planeación y el trabajo, de aprovechamiento y extracción de los recursos forestales del estado.

Corto plazo

- Se recomienda la creación de dos centros de distribución y acopio de productos de madera aserrada y productos terminados, donde los aserraderos de la región, la integradora, las asociaciones de carpinteros, y otras, puedan llevar su producción. El centro tendría la obligación de acaparar y vender los productos que se produzcan en la región. Al estandarizar calidades y parámetros, y al contar con grandes volúmenes de producción con menos fluctuaciones se puede incursionar en mercados más grandes y a mejores precios.

- El establecimiento de los centros de distribución y acopio se proponen en las ciudades de Tlaxiaco y Putla, pues son los puntos de convergencia obtenidos en el análisis de flujo de la materia prima.

Mediano plazo

- Establecer centros de distribución y acopio de productos forestales maderables distribuidos en puntos estratégicos del estado, con lo que se puede ejecutar y organizar mejores planes de desarrollo para la industria.

8.5 Socio-económico y ambiental

El sector socio-económico y ambiental de la cadena de producción forestal es de gran importancia debido, principalmente, a la tenencia de la tierra, ya que la mayoría de los recursos forestales son de las comunidades es importante que éstas conozcan en valor y la importancia de su capital.

8.5.1 Valoración y apropiación de los recursos forestales

Corto plazo

- Realizar la culturización forestal en las comunidades poseedoras de los recursos, mediante un equipo multidisciplinario integrado por un sociólogo, un biólogo, y un forestal, con equipo y herramienta necesaria para que desarrollen su trabajo en campo, se recomienda establecer un equipo de apoyo en cada una de las subcuencas: Juxtlahuaca, Tlaxiaco, y Putla
- Impartir platicas continuas de la importancias de los recursos forestales dirigidas a la comunidad
- Fomentar las prácticas de buen manejo como método de control de plagas y enfermedades en el bosque
- Integrar la participación de jóvenes al aprovechamiento, para que tomen conciencia de la importancia de manejar sus recursos forestales

Mediano plazo

- Migrar al sistema de organización empresarial para hacer efectivo el sistema de control en el aprovechamiento forestal
- Fomentar entre los participantes de la comunidad la mentalidad de hacer silvicultura

8.5.2 Conservación ambiental

La conservación ambiental en el aprovechamiento forestal es un factor usualmente subestimado, pero se debe entender que el bosque mismo depende de las interacciones ecológicas que se realizan, por lo que su alteración a gran escala puede comprometer el mecanismo de comportamiento del medio, por ende se plantean las siguientes recomendaciones:

Corto plazo

- Establecer y respetar las áreas de conservación de flora y fauna
- Concientizar a los poseedores de los recursos la importancia de equilibrar el aprovechamiento junto con la conservación
- Evitar el aprovechamiento en zonas de alto riesgo ambiental, que se describen en el diagnóstico

Mediano plazo

- Identificar especies claves en los procesos ecológicos de la zona
- Monitorear el nivel de existencias de las especies de mayor importancia
- Emprender programas sociales de recuperación de especies de flora y fauna que sean de importancia ecológica

9. EMPRESA FORESTAL

El sector forestal es un ramo importante de la economía, tanto para la macroeconomía del país como de la microeconomía de las comunidades, por ello es relevante la organización que se tiene para llevar a cabo el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales del bosque.

9.1 Empresa productora de madera en rollo

El aprovechamiento óptimo de los recursos forestales sólo podrá lograrse con una organización de nivel empresarial. Actualmente, en las comunidades, suele atribuirse al comisariado de bienes comunales la administración del recurso forestal sin considerar la carga de trabajo que el comisariado tiene. Por consecuencia la administración, organización y planeación del trabajo en el aprovechamiento se realiza de manera deficiente. Es preciso hacer modificaciones en el esquema de usos y costumbres, sin alterar la esencia del mismo, para que la administración de los recursos forestales se realice de manera adecuada, de acuerdo a las necesidades que el proceso de aprovechamiento forestal maderable demande.

Se recomienda que la empresa forestal sea administrada por un grupo especial de comuneros. El comisariado puede seguir monitoreando las actividades de la empresa forestal, y se recomienda que lo haga, pero como organismo representante de los bienes comunales, no como ejecutores de la organización y administración de los recursos. El organismo a cargo de la empresa puede estar a cargo de los mismos comuneros, pero éstos deben trabajar exclusivamente en la administración, organización y operación de las actividades relacionadas al aprovechamiento forestal. Aunque se conforme una empresa independiente, el comisariado y la asamblea general seguirán siendo los propietarios de los recursos, por lo que se les deberá informar y rendir cuentas periódicamente para asegurar que se realice buen manejo de sus recursos.

La comunidad puede participar en la elaboración de un manual o reglamento de organización y procedimientos, en donde se especifiquen los puestos de trabajo que se crean en una empresa forestal y las facultades y obligaciones de cada uno de ellos,

para esclarecer cualquier riña o duda que pueda presentarse en la empresa. La comunidad puede designar al personal que integre y opere la empresa forestal, siempre y cuando las decisiones se basen en criterios técnicos competitivos y no en algún otro, de lo contrario se debe contratar mano de obra calificada para cada uno de los puestos para que la empresa opere de manera regular y emprenda su desarrollo y crecimiento.

Se debe aprovechar la empresa forestal para desarrollar un sistema de visión empresarial, donde los empleados gusten de su trabajo, y los administrativos organicen, regulen, premien o corrijan las actitudes de cada uno de sus trabajadores. Los modelos innovadores empresariales, fuera de las cuestiones técnicas y de aprovechamiento, buscan que el trabajador se comprometa al 100 % con la actividad que realiza, pues se ha entendido que los trabajadores son la mano y la esencia de la empresa, cuando éstos enfocan su energía en el trabajo los resultados son muy benéficos; por el contrario, cuando al empleado se le trata mal y se le obliga sin estímulos el ambiente se torna hostil y la empresa sufre las secuelas de dichas actividades.

Se debe desarrollar un Programa Operativo Anual (POA), en donde se establezcan las acciones, metodologías, y finalidad de cada anualidad. Dicho programa se establece como guía de operaciones y meta de trabajo para cada año, lo que marca un rumbo en las acciones a seguir en el corto plazo.

Los costos de producción es la herramienta de trabajo administrativa más importante, pues de eso depende la toma de decisiones o modificaciones en el ámbito técnico, financiero o administrativo. La adquisición de costos reales de producción es un trabajo que pocos realizan de manera correcta, por ello es necesario capacitarse o adquirir apoyo técnico para poder realizarlo de manera adecuada. En base a los costos de producción se decide el precio de venta, rangos de precios, y acciones o recomendaciones para ser más competentes en el mercado.

Como empresa forestal es indispensable tomar medidas serias en cuanto a la seguridad de los trabajadores de campo. Se debe pues equipar y ordenar el uso obligatorio del equipo básico de seguridad para disminuir impactos en los accidentes que puedan

llegar a presentarse. Además de eso, es imperante la necesidad de crear protocolos de seguridad y contingencias para una rápida respuesta ante los inconvenientes.

Como cualquier empresa, es posible y necesario incursionar en el sistema de prestaciones para sus trabajadores, entre ellos el seguro social, dichas prestaciones generan un ambiente de confianza entre el trabajador y su empresa, por lo que se espera mayor compromiso en el rendimiento de cada uno.

La comunidad o las cabeceras municipales suelen apoyar a los comuneros para eventos sociales, la empresa forestal puede hacerlo de igual manera mediante la conformación de una fundación u organización que apoye con obras o eventos para el beneficio de la sociedad.

9.2 Empresa de aserrío

Las empresas de aserrío, por el giro industrial que naturalmente poseen, operan con cierta normatividad y estándares definidos, pero es necesario optimizar la organización, administración y los procesos de los aserraderos para que puedan desarrollar y aprovechar el máximo potencial de trabajo.

En el caso de las comunidades que trabajen con la producción de madera en rollo y con el aserrío, es indispensable separar la administración y la contabilidad de cada una de las empresas, pues la problemática de cada una se debe atender de manera aislada, de lo contrario, no existe un control estricto que determine las posibilidades, rendimientos o fluctuaciones en la eficiencia de cada empresa. Son empresas con giros de trabajo diferentes y deben ser operadas individualmente.

Al igual que la empresa forestal, la industria de aserrío debe adquirir el sistema de organización empresarial, donde los obreros tengan, y usen el equipo de seguridad necesario para la operación de sus labores. Deben de establecer protocolos de seguridad para minimizar accidentes en las operaciones, que en los aserraderos e industrias de corte suelen ser graves. Implementar el sistema de prestaciones y seguridad social para los trabajadores.

Para el caso de los aserraderos comunales, se debe cambiar el sistema de organización de la empresa. Los usos y costumbres son un factor limitante para el desarrollo y crecimiento de la industria del aserrío. Se recomienda seguir las acciones desarrolladas y recomendadas para la empresa forestal: formar un grupo de trabajo independiente que dedique todos sus esfuerzos a la administración del aserradero, vigilancia por parte del comisariado de bienes comunales, rendición de cuentas a la comunidad, elección del personal en base a criterios técnicos y capacidades, de no haber capacidad, contratar personal especializado en el ámbito correspondiente.

Las empresas de aserrío deben de tecnificar y estandarizar sus procesos al 100%, con la finalidad de ser competitivos en el mercado. Se debe ejecutar un control estricto de las existencias de madera en rollo y de la madera aserrada, con todos los procesos

de movimiento y transformación en los que incurren, y la ubicación y cuantificación en cada uno de los procesos. Dicho control permitirá a los administrativos visualizar el panorama general del movimiento y rendimiento del producto, con lo que se facultan para la toma de mejores decisiones. Los inventarios periódicos son parte importante del monitoreo del proceso, y facilitan la administración de los recursos que se poseen. En general, la capacitación continua del personal técnico y administrativo es muy importante para el crecimiento y desarrollo de las empresas de aserrío.

En el diagnóstico se observan la variedad de figuras jurídicas que los aserraderos adoptan para la administración de sus recursos, y aunque es el mismo giro de trabajo, la diferencia radica en las metas personales de cada empresa. Desafortunadamente, la elección de la figura jurídica no siempre está sustentada en los objetivos de los dueños, sino se eligen por las bondades y/o facilidades de las que se disponen ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Esta decisión suele traer consecuencias. Las empresas de transformación usualmente son con fines de lucro, pero temen registrarse como S.A de C.V. por los compromisos y obligaciones en los que incurren. Se recomienda por lo tanto que los aserraderos se asesoren acerca de los beneficios y obligaciones fiscales y financieras, de cada una de las figuras jurídicas, para así decidir con mayor claridad y conocimiento.

9.3 Empresas de valor agregado

Es poco plausible la integración de nuevas empresas de valor agregado con las condiciones actuales, debido al alto grado de eficiencia que requieren y debido también al bajo nivel de eficiencia en la organización que las comunidades poseen. El primer paso para este sector es el fortalecimiento y desarrollo de los dos primeros niveles de organización: la empresa forestal y la industria. Cuando estos niveles trabajen de manera óptima, o con resultados aceptables, se podrá visualizar un esquema de organización mayor.

Con las condiciones actuales se debe considerar el consolidar, impulsar y desarrollar la “Integradora Forestal Maderable de la Mixteca Oaxaqueña S.A. de C.V” en sus aspectos administrativos, empresariales, y en los procesos productivos. Esta integradora se encuentra vigente, se ha desarrollado poco, pero tiene la capacidad de crecer como organización. Se recomienda que se asesore e impulse la organización y capacitación de los integrantes de la empresa, con la finalidad de beneficiarla y que sea pionera en el éxito futuro de las integradoras de la región.

Los carpinteros forman parte importante en la producción con valor agregado, por lo tanto pueden organizarse y agruparse en empresas con la finalidad de acceder a beneficios como son:

- Acceder a créditos y apoyos por parte de instituciones gubernamentales
- Adquisición de materia prima en grandes volúmenes para disminuir los costos de la materia prima
- Acceder a mercados que demanden una producción constante
- Acceso a capacitaciones técnicas para mejorar su proceso productivo

- Visualizar competencia en los mercados
- Asistir a eventos y exposiciones forestales para exhibir su trabajo y conocer clientes potenciales

10. INVERSIÓN

Con base en las propuestas de mejora establecidas en el capítulo anterior se presentan los costos en las Tablas N°: 57, 58, 59, y 60, donde se estima el costo de las actividades, herramienta, maquinaria, etc. necesarias para ejecutar las mejoras. Se desglosan de acuerdo a los capítulos establecidos.

10.1 Inversión básica

Tabla N° 57. Inversiones recomendadas

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (pesos)	Beneficiario	Monto Total
Acta constitutiva de empresa forestal	Documento	1	20,000	31 comunidades y 1 pequeños propietarios	640,000
Elaboración de plan de manejo	Ha	73,733	160	12 comunidades	11,797,280
Equipo de trabajo para la silvicultura: tijeras a dos manos, sierras con mango telescópico, guantes, googles, machetes para picar	Equipo	79	10,000	15 comunidades con aprovechamiento, 5 por incorporarse y 1 de pequeños propietarios	790,000
Capacitación en podas, aclareos y derribo direccional	Taller	1 /año	60,000	15 comunidades con aprovechamiento y 1 de pequeños propietarios	960,000

Curso de capacitación en administración de empresas: organización, manejo de personal, administración de recursos y sistemas operativos	Taller	1 /año	60,000	15 comunidades con aprovechamiento y 1 de pequeños propietarios	960,000
Capacitación en sistemas documentados de control y costos de operación	Taller	1 /año	58,000	15 comunidades con aprovechamiento y 1 de pequeños propietarios	928,000
Auditoría técnica preventiva	Constancia	1	240,000	15 comunidades con aprovechamiento y 1 de pequeños propietarios	3,840,000
TOTAL					19,915,280

10.2 Industria

Tabla N° 58. Inversión en el sector industrial

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (pesos)	Beneficiario	Monto total
Estudio regional para la reactivación y mejoramiento de los aserraderos inoperantes en Mixteca Sur	Documento	1 Estudio único	500,000	Región Mixteca Sur	500,000
Curso de capacitación en ingeniería de sistemas y procesos	Curso	1 anual Curso teórico	60,000	12 aserraderos en operación	720,000
Capacitación en sistemas documentados de control y costos de operación	Taller	1 anual Curso teórico práctico	58,000	12 aserraderos en operación	696000
Capacitación en visión empresarial	Curso	1 Curso teórico	60,000	12 aserraderos en operación	720,000
Capacitación en el manejo y operación de estufas de secado	Taller	1 anual Curso teórico-práctico	60,000	3 estufas comunales	180,000
Exposiciones y ferias	Evento	1 anual	50,000	Integradora forestal	50,000
TOTAL					2,866,000

Dependiendo de los resultados que arroje el estudio de reactivación y mejoramiento de aserraderos se puede considerar la compra de nuevos aserraderos para la región. Como se plantea en el apartado de alternativas, la compra de nueva maquinaria de aserrío dependerá del éxito o fracaso de la reactivación de la industria existente en la región que ha dejado de operar pero que tiene el potencial de trabajar con la madera que es aprovechada en la región.

Para la renovación de maquinaria industrial, o para la adquisición de algunos complementos para las que ya existen, se presenta el costo de dos aserraderos modernos y uno convencional, desglosando el equipamiento de los mismos, precios y costos totales de cada uno.

Tabla N° 59. Aserraderos

Cotización de aserraderos				
Modernos			Convencional	
Concepto	Costos		Concepto	Costo
	Baker	Wood Mizer		
Aserradero horizontal de 6 metros de largo	93870	88810	Torre principal de 6"	290764
Desorilladora	14490	15890	Carro del aserradero	100517
Péndulo	11045	3200	Sistema de movimiento	79399
Reaserradora de tres cabezales	53705	36995	Desorilladora	83624
Equipo para manejo de material aserrado	7500	26760	Escalerilla o rodillos	89435
Afiladora	4000	10438	Vías	58590
Costo de aserradero	184610	182093.95	Péndulo	50338
			Extractor de aserrín	74400
Instalación y entrenamiento básico	5000	3500	Costo del aserradero	827067
Seguro, gastos aduanales	12000	14000	Afiladora	
Flete	11000	12000	Nave para aserradero 10x30	208000
Otros gastos	28000	29500	Materiales para instalación	40000
Subtotal	212610	211593.95	Sierras y accesorios	69507.99
IVA 16%	34017.6	33855.032	Equipo complementarios	317507.99
Total (dólares)	246627.6	245448.9	Subtotal	1144574.99
			IVA 16%	183131.9984
Total (pesos)	3699414	3681734.7	Total	1327706.988
Electrificación	800000	800000	Electrificación	800000
Nave industrial	241280	241280	Subtotal	2127706.988
Asistencia técnica	237034.7	236150.7	Asistencia técnica	148939.4892
Total para operar	4977728.7	4959165.4	Total	\$2,276,646.4

Derivado del análisis hecho a los tres aserraderos de la Tabla N° 59, para seleccionar cualquiera de los tres aserraderos, es importante clarificar, en cada uno de los conceptos de la cotización, lo que incluye, los de importación cuestan 120% más que el nacional. Sin embargo, el coeficiente de aprovechamiento de los aserraderos de importación es significativamente más alto que el nacional, pero generalmente no se encuentran refacciones para estos aserraderos en el país.

Por lo tanto, las recomendaciones para elegir cualquiera de las tres opciones son: verlos operar, y buscar la opinión de propietarios de que operen la maquinaria

10.3 Mercado

Tabla N° 60. Inversión para el sector de mercado

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (pesos)	Beneficiario	Monto total
Centro de negocios y capacitación en mercadotecnia aplicada a los productos forestales	Centro	1 centro		Cuenca de abasto Mixteca Sur	2,950,000
		<i>Infraestructura</i>	2,000,000		
		<i>Mobiliario</i>	200,000		
		<i>Personal operativo anualmente</i>	750,000		

10.4 Infraestructura

Tabla N° 61. Inversión para la infraestructura

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (pesos)	Beneficiario	Monto total
Modernización del tramo de camino Putla-Zaragoza	Km	64	5,000,000	Subcuenca de abasto Putla	320,000,000*
Modernización del tramo de camino Itundujia-Santa Lucía Monteverde	Km	26	5,000,000	Subcuenca de abasto Tlaxiaco	130,000,000*
Apertura de brechas de saca	km	103	700,000	7 comunidades que realizan aprovechamiento	72,100,000
Revestimiento y construcción de obras de drenaje en caminos principales	Km	22	267,025	12 comunidades que realizan aprovechamiento	5,874,550
Mantenimiento de caminos secundarios y construcción de obras de drenaje	Km	35	176,072	12 comunidades que realizan aprovechamiento	6,162,520
Grúas barco	Equipo	3	1,076,650	2 en Santa Cruz Itundujia, y 1 San Esteban Atlatlahuca	3,229,950
Grúa Malacate	Equipo	2	845,000	San Esteban Atlatlahuca	1,690,000
TOTAL					534,137,070

*Por ser un camino rural, le corresponde al gobierno del estado (CAO) y al gobierno federal (SCT), actualizar los costos y ejecutar la obra.

10.4 Socio-económico y ambiental

Tabla N° 62. Inversión anual para sector socio-económico

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (pesos)	Beneficiario	Monto total
Equipo de promotores forestales	Equipos	3	360,000	Región Mixteca Sur	3,240,000
Equipo de trabajo para promotores: Vehículo, computadora, proyector, entro otros	Herramienta y equipo	3	500,000	Región Mixteca Sur	1,500,000
TOTAL					4,740,000

10.5 Resumen de inversiones

Tabla N° 63. Resumen de inversiones por sector

Inversión	
Sector	Costo
Inversión básica	19,915,280
Industria	2,866,000
Mercado	2,950,000
Infraestructura	534,137,070
Socio-económico	4,740,000
TOTAL	564,608,350

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para entender de manera integral la situación actual en que se encuentra el sector forestal, se deben analizar los hechos históricos que desencadenaron las acciones que sucesivamente establecieron el modelo actual de producción forestal. El sector forestal enfrenta cambios globales estructurales, legislativos, y de políticas públicas adversas.

El primer punto importante es la expansión de las políticas neoliberales a nivel mundial, lo que se resume en la apertura de las fronteras al libre comercio para realizar un “intercambio” de productos entre las naciones. El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), firmada en 1994 por México, Estados Unidos de Norteamérica, y Canadá, abrió las puertas a la libre importación de productos forestales. Con el TLCAN los productores Mexicanos entran en un sistema de competencia insostenible por sus métodos de producción, esto aunado a la falta de subsidios en los insumos utilizados en los procesos de producción y elaboración de productos forestales, en comparación con los recibidos en otros sectores del campo, lo que resultó en la caída de la producción nacional, y aumento progresivo de las importaciones, y dependencia de los productos maderables de extranjeros.

El segundo punto importante es la degradación progresiva de los ecosistemas del planeta, que ha desencadenado la creación e influencia de cada vez más organismos protectores del medio ambiente. Con el auge de las convenciones y tratados, se han establecido medidas internacionales para frenar la degradación de los ecosistemas y el cambio climático, mediante normas y reglamentos que los países involucrados se comprometen a cumplir.

Atrapado entre el primer y segundo punto queda la producción forestal del país, que por un lado es impulsada agresivamente por los organismos encargados del desarrollo forestal, y por el otro se enfrenta a la sobrerregulación de leyes que intentan fomentar la conservación de los recursos. El resultado es el modelo de legislación forestal actual, donde no existe un sólo organismo centralizado que regule las acciones en el ámbito forestal, y que a su vez establezca un plan de desarrollo para los productores y poseedores de los recursos forestales. SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, CONABIO, CONAMP, y otras, son instituciones que

realizan actividades en el sector forestal con objetivos similares, y todas trabajan independientes una de otra. La planeación estratégica para el desarrollo forestal parece ser entonces inalcanzable.

Los apoyos para el sector forestal se han visto atomizados y plagados de reglas de operación burocráticas. Por otra parte, los servicios técnicos forestales se vieron afectados de igual manera, pues pasaron de trabajar integralmente con equipos de trabajo complementados, a perseguir la aprobación de mini apoyos cada vez más difícil de autorizarse y de cumplir su ejecución con las reglas de operación.

Es difícil cumplir con los requerimientos de las reglas de operación, los términos de referencia y los plazos para la ejecución de los proyectos, en el estado de Oaxaca el problema se acentúa, debido a las características sociales y topográficas del estado. Es posible sobrellevar los inconvenientes planteados, pero se está trabajando en condiciones inadecuadas para el crecimiento y desarrollo del sector, y si a la problemática se agregan los conflictos agrarios existentes entre algunas comunidades, el panorama luce desalentador.

Los involucrados en el proceso: poseedores, técnicos, y organismo regulatorio, realizan su trabajo presionados por las características ya planteadas de la política global, por lo que es fácil que alguno de los tres incumpla en sus funciones o las realice de manera inadecuada.

La alternativa a la problemática actual es la modificación de las políticas públicas, mediante reformas estructurales y legislativas que tengan por meta: conciliar e incorporar las temáticas de aprovechamiento forestal con las corrientes conservacionistas en desarrollo, simplificar y agilizar los procesos de documentación y permisos que se deban realizar ante las instituciones correspondientes, y por último realizar planes de desarrollo integrales y regionales, que sean efectivamente ejecutados para obtener los resultados de mejora al sector.

El aprovechamiento del potencial forestal se hará realidad, con la colaboración de los actores involucrados en el proceso donde: el poseedor de los recursos conozca la importancia del capital natural que posee, y esté dispuesto a aprovecharlos de manera sustentable; los servicios técnicos forestales (STF) apliquen la silvicultura en los predios que manejan de manera adecuada; y que los organismos regulatorios (SEMARNAT, CONAFOR) simplifiquen los procesos y documentación requerida, además de que se apoye e incentive los trabajos de buen aprovechamiento y manejo de los recursos forestales.

Se ha promovido y proyectado a las comunidades en el sector industrial sin haber dominado los procesos previos de la cadena productiva de valor en su fase primaria, que es la producción de madera en rollo, aunque hay ejemplos de empresas comunales forestales que a pesar de ello, se han posicionado como comunidades líderes en la silvicultura comunitaria, contando siempre con el apoyo del gobierno federal a través de la CONAFOR.

Como consecuencia de lo anterior, se tienen empresas industriales ineficientes o inoperantes. La deficiencia de la industria se presenta en todo el proceso y componentes: técnico, administrativo, financiero, y fiscal, por lo que se propone capacitar de manera integral a los participantes en el proceso de transformación. Las nuevas industrias deben incursionar al mercado con productos de calidad y precios competitivos, de lo contrario se enfrentan a un escenario poco favorable.

La infraestructura y equipo que actualmente tienen las comunidades para el desarrollo forestal sostenible en la región es inadecuada e insuficiente, en el caso de la infraestructura caminera se deben modernizar los tramos de caminos que se identificaron en cada una de las tres subcuencas, respecto a los caminos forestales principales y secundarios se debe mejorar sus características con la finalidad de establecer un nuevo sistema de abastecimiento que minimice los costos de transporte.

La maquinaria y equipo existente en las comunidades con aprovechamiento forestal no es suficiente, y en muchos casos no son adecuadas, en este sentido se debe de adquirir maquinaria y equipo que permita cambiar el sistema de abastecimiento y en consecuencia abatir sustancialmente los costos de producción de materia prima.

Se recomienda que todas las propuestas y acciones planteadas en este documento aterricen en la práctica, previa su socialización en el comité regional de recursos naturales de la mixteca, para que el actor principal, que son las comunidades que integran el estudio de cuenca, puedan empoderarse de las acciones descritas.

12. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Sánchez C. G. 2011. Programa de manejo forestal de la comunidad de Mier y Terán, San Esteban Atlatlahuca, Distrito de Tlaxiaco, Oaxaca.
- Programa de manejo forestal de Santiago Nundiche, Municipio del mismo nombre, Distrito de Tlaxiaco, Oaxaca. 2007.
- Programa de manejo forestal de ejido El Porvenir, La Regorma, Distrito de Putla Villa de Guerrero, Oaxaca. 2011.
- Programa de manejo forestal de San Andrés Cabecera Nueva, Municipio del mismo nombre, Distrito de Putla, Oaxaca. 2013.
- Técnica Silvícola Integral S.C. 2011. Programa de manejo forestal de San Antonio Ndauxico, San Juan Ñumi, Distrito de Tlaxiaco, Oaxaca.
- Técnica Silvícola Integral S.C. 2011. Programa de manejo forestal de San Cristóbal Amoltepec, Municipio del mismo nombre, Distrito de Tlaxiaco, Oaxaca.
- Servicios Forestales y Ambientales “Yuku Kanu” S.C. 2012. Programa de manejo forestal de San Miguel Achiutla, Municipio del mismo nombre, Distrito de Tlaxiaco, Oaxaca.
- Martínez L. O. 2009. Plan de manejo forestal de San Miguel el Grande, Municipio del mismo nombre, Distrito de Tlaxiaco, Oaxaca.
- Sánchez C. G. 2011. Programa de manejo forestal del predio denominado San Pedro Mártir Yucuxaco, Municipio del mismo nombre, Distrito de Tlaxiaco, Oaxaca.
- Sánchez C. G. 2012. Programa de manejo forestal del Santa Catarina Cuanana, Santiago Yosondúa, Distrito de Tlaxiaco, Oaxaca.
- Sánchez C. O. 2014. Programa de manejo forestal de Santa Cruz Itundujia, Municipio del mismo nombre, Distrito de Putla, Oaxaca.

- García Q. S. S. 2012. Programa de manejo forestal de Santa María el Rincón, Santa María Ipalapa, Distrito de Putla, Oaxaca.
- García Q. S. S. 2012. Programa de manejo forestal de Santa María Zacatepec, Municipio del mismo nombre, Distrito de Putla, Oaxaca.
- Técnica Silvícola Integral S.C. 2010. Programa de manejo forestal del Ejido Zaragoza, Santa Cruz Itundujia, Distrito de Putla, Oaxaca.
- INEGI. 2014. "Perspectiva Estadística Oaxaca". Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes. México
- Torre R. J. M. 2004. "Estudio de tendencias y perspectivas del Sector Forestal en América Latina Documento de Trabajo, Informa Nacional México". Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT). FAO 2004.

ANEXOS

1. Listado de aserraderos existentes en la región que no operan

Razón Social	Ubicación	Caracterización	Capacidad Instalada m3 por día	Capacidad Operativa m3 por día
ASERRADERO LA PAZ	Santa Cruz Itundujia	Covencional	50	40
SOCIEDAD DE RECURSOS FORESTALES ZARAGOZA S. DE S.S.	Santa Cruz Itundujia	Covencional	80	50
GRUPO FORESTAL DE MORELOS S.P.R DE R.I	Santa Cruz Itundujia	Covencional	40	30
PRODUCTOS FORESTALES LAS CRUCES S.P.R. DE R.I.	Santa Cruz Itundujia	Covencional	30	20
PRODUCTORA DE MATERIA PRIMA FORESTAL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	Santa Cruz Itundujia	Covencional	30	20
PRODUCTOS FORESTALES LA VICTORIA S.P.R. DE R.I	Santa Cruz Itundujia	Covencional	30	20
GRUPO INTEGRAL LA MIXTECA S.P.R. DE R.L.	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20
UNIDAD ECONOMICA ESPECIALIZADA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL DEL EJIDO DE SAN JOSE ZARAGOZA	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20
SOCIEDAD AGROPECUARIA FORESTAL HIDALGO S.P.R. DE R.I.	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20
SOCIEDAD DE SOLIDARIDAD SOCIAL ASPIRANTES DEL FUTURO	Santa Cruz Itundujia	Convencional	50	40
MADERAS INTEGRALES DE ZARAGOZA S. P.R. DE R.I.	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20
GRUPO PROAFO S.P.R DE R.L.	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20
GRUPO FORESTAL LOS AMIGOS S.P.R DE R.I	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20
SOCIEDAD DE SOLIDARIDAD SOCIAL DE R.I. GRUPO FAGA	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20
GUILLERMO JOSE GONZALEZ	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20
APROVECHAMIENTO FORESTAL Y SERVICIOS GAPARC, S.C. DE R.L.	Santa Cruz Itundujia	Convencional	20	18
AGROPECUARIA FORESTAL Y DE EXTRACCION ALMA GRANDE S.P.R. DE R.I.	Santa Cruz Itundujia	Convencional	30	20

GRUPO FORESTAL YUCUNICANDI	Santa Cruz Itundujia	Convencional	20	20
DIDIER ELOY HERNANDEZ LAZO	Santa Cruz Itundujia	Convencional	50	25
COMERCIALIZADORA DE CABAÑAS Y PRODUCTOS FORESTALES DE ATATLAHUCA, S.P.R. DE R.L.	San Esteban Atatlahuca	Convencional	15	8
INDUSTRIALIZADORA FORESTAL EL LIMON	San Andrés Cabecera Nueva	Convencional	18	4
CARMEN BECERRA ORNELAS	San Andrés Cabecera Nueva	Convencional	20	20
ASERRADERO VICTORIA	San Miguel el Grande	Convencional	11	11
ASERRADERO COMUNAL ÑUU-KANUU	San Miguel el Grande	Convencional	30	30
ROSA ELIA ROMERO GUZMAN	Santiago Juxtlahuaca	BRENTA	80	70
"ROMERO GUZMAN INDUSTRIAS"	Santiago Juxtlahuaca	Convencional	30	30
AQUILES LEONARDO ROBLES PACHECO	Heróica Ciudad de Tlaxiaco	BRENTA	50	50
PRODUCTOS FORESTALES MIXTECA BAJA, S.A. DE C.V.	Heróica Ciudad de Tlaxiaco	Convencional	20	20
TELLEZ VENEGAS PEDRO	Heróica Ciudad de Tlaxiaco	Convencional	20	15
MICRO ASERRADERO LAS CRUCES	Heróica Ciudad de Tlaxiaco	Convencional	4	3
SOCIEDAD DE SOLIDARIDAD SOCIAL DE RESPONSABILIDAD ILIMITADA LOS PARIENTES	Putla de Guerrero	Convencional	15	13.6
ABASTECEDORA DE MADERA SAN ANDRES	Putla de Guerrero	Convencional	2.5	2.2
ASERRADERO NATIVIDAD	Putla de Guerrero	Convencional	30	22.7
ASERRADERO EL PAJON	Putla de Guerrero	Convencional	22.72	22.72
COMERCIALIZADORA FORESTAL SAN ANDRES, S.A. DE C.V.	Putla de Guerrero	Convencional	10	8
LA PROVIDENCIA	Putla de Guerrero	Convencional	20	15
ASERRADERO CARRIZAL DE GALEANA	Putla de Guerrero	Convencional	30	20
UNIDAD ECONOMICA ESPECIALIZADA DE	San Andrés	BRENTA	80	60

APROVECHAMIENTO FORESTAL COMUNAL SAN ANDRES CABECERA NUEVA	Cabecera Nueva			
FERNANDO BAUTISTA HERNANDEZ	San Juan Bautista Atalahuca	Convencional	27	20
TOTAL			1205.22	908.22

2. Lista de patios de almacenamiento existentes en la región

Razón Social	Tipo	Ubicación	Capacidad De Almacenamiento en m ³
PRODUCTOS FORESTALES SAN ANDRES	Patio de almacenamiento	Malpica, Putla de Guerrero	500
FORESTAL EL LIMON S.A. DE C.V.	Patio de almacenamiento	Malpica, Putla de Guerrero	25
U.E.A.F.C. DE SANTA CRUZ ITUNDUJIA LLANO DEL CONEJO	Patio de almacenamiento	Agencia Municipal Guerrero, Putla de Guerrero	81600
IMPULSORA DE MADERAS DE NUEVA ANTEQUERA, S.A. DE C.V.	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	3000
UNIDAD ESPECIALIZADA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL COMUNAL SANTA CRUZ ITUNDUJIA	Patio de secado	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	500
INDUSTRIALIZADORA FORESTAL EL LIMON, PATIO EL 2° CAJON	Patio de almacenamiento	San Andrés Cabecera Nueva	600
OCTAVIANO PEDRO SANCHEZ VALENCIA	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	47
FRANCO SARMIENTO GARCIA	Patio de almacenamiento	Putla de Guerrero	5000
ISAAC PACHECO PEREZ	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	118
ASERRADERO A. ROBLES S.A. DE C.V.	Patio de almacenamiento	Putla de Guerrero	5000

EL PLATANAR	Patio de almacenamiento	Putla de Guerrero	1000
PATIO DE SECADO LA Y GRIEGA	Patio de almacenamiento	Putla de Guerrero	339
PATIO PAJON 2	Patio de almacenamiento	Putla de Guerrero	500
UNIDAD ECONOMICA ESPECIALIZADA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL COMUNAL SAN ANDRES CABECERA NUEVA	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	600
COMERCIALIZADORA FORESTAL DEL SUR S.A DE C.V	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	2000
GONZALEZ GONZALEZ LUISA CLEMENTINA	Centro de secado	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	2200
INTERNACIONAL DE MADERAS TRIPLAY S.A DE C.V	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	7360
EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS FORESTALES Y AGROINDUSTRIALES NACIDOS PARA CRECER SOCIEDAD DE PRODUCCION RURAL DE RESPONSABILIDAD ILIMITADA	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	70
ASERRADERO A. ROBLES S.A. DE C.V.	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	5000
INMAJU SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE	Patio de almacenamiento	Santiago Juxtlahuaca	5000
TABLEROS Y CHAPAS DE PUERTO ESCONDIDO S.A DE C.V	Patio de almacenamiento	Santa María Zacatepec	2000
EJIDO EL PORVENIR	Patio de almacenamiento	Santa María Zacatepec	2000
UNIDAD ECONOMICA ESPECIALIZADA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL DEL EJIDO DE SAN JOSE ZARAGOZA	Patio de almacenamiento	Putla de Guerrero	500

PRODUCTOS FORESTALES MIXTECA BAJA S.A DE C.V	Patio de almacenamiento	Santa María Zacatepec	3000
PRODUCTOS FORESTALES LAS CRUCES S.P.R. DE R.I.	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	500
GRUPO PROAFO S.P.R DE R.L.	Aserradero y patio de secado	Santa Cruz Itundujia	5000
EL RISO	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	600
SOCIEDAD DE SOLIDARIDAD SOCIAL ASPIRANTES DEL FUTURO	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	60
PATIO DE ALMACENAMIENTO "EL MORAL"	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	50
MACIAS	Patio de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	6000
GUILLERMO HERRERA CARRADA	Patio de almacenamiento	Putla de Guerrero	2000
CRUZ JOSE JUAN GUALBERTO	Patio de almacenamiento	Santa Cruz Itundujia	5000
GRUPO EL BOSQUE DE MORELOS S.P.R. DE R.I.	Patio de almacenamiento	Santa Cruz Itundujia	5000
SOCIEDAD DE RECURSOS FORESTALES ZARAGOZA, S DE S.S.	Patio de secado y de concentración	Putla de Guerrero	2800
SOCIEDAD AGROPECUARIA FORESTAL HIDALGO S.P.R.	Centro de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	3000
ASERRADERO SANTA CRUZ S.C. DE R.L.	Centro de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	700
DAVID GUTIERREZ SARMIENTO	Centro de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	1000
APROVECHAMIENTOS FORESTALES Y SERVICIOS GAPARC, S.C. DE R.L.	Centro de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	5000

CENTRO DE ALMACENAMIENTO SAN ANDRES	Centro de almacenamiento	Putla de Guerrero	1000
ASERRADERO A. ROBLES, S.A DE C.V.	Centro de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	4000
MADERERIA SAN MIGUEL	Centro de almacenamiento	Santa María Zacatepec	300
ASERRADERO EL ALGARROBLE, S.A DE C.V.	Centro de almacenamiento	Putla de Guerrero	2000
"ROMERO GUZMAN INDUSTRIAS"	Centro de almacenamiento y transformación	Santiago Juchitahuaca	50
CENTRO DE ALMACENAMIENTO Y TRANSFORMACION DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES "JOSE"	Centro de almacenamiento y transformación	Chalcatongo de Hidalgo	260
PEDRO JUAREZ SANCHEZ	Centro de almacenamiento	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	1000
TOTAL			173279

Fuente: SEMARNAT, Oaxaca.

3. Modelos biométricos utilizados para el manejo forestal en la región Mixteca Sur

MODELOS BIOMÉTRICOS	
Especies	Ecuaciones utilizadas en la región Mixteca Sur
<i>Pinus oocarpa</i>	$VOL = \exp(-9.89621955 + 1.81948603 * \ln(DN) + 1.05886031 * \ln(h))$
	$VOL = \exp(-7.14699440 + 1.12704568 * \ln(DN) + 1.07202239 * \ln(h))$
	$VOL = \exp(-9.75644044 + 1.82088904 * \ln(DN) + 1.0395842 * \ln(h))$
	$VOL = \exp(-9.75644044 + 1.82088904 * \ln(DN) + 1.03604126 * \ln(h))$
<i>P. maximinoi</i>	$VOL = \exp(-10.4381812 + 2.02143823 * \ln(DN) + 1.03958842 * \ln(h))$
	$VOL = \exp(-10.4381812 + 2.02143823 * \ln(DN) + 1.0395842 * \ln(h))$
<i>P. pseudostrobus</i>	$VOL = \exp(-9.89882648 + 1.9245184 * \ln(DN) + 1.226839 * \ln(h))$
	$VOL = \exp(-9.89882648 + 1.9245184 * \ln(DN) + 1.00776177 * \ln(h))$
	$VOL = \exp(-9.89882648 + 1.9245184 * \ln(DN) + 1.226839 * \ln(h))$
<i>P. teocote</i>	$VOL = \exp(-9.77006304 + 1.87882617 \log(DN) + 1.02464593 \log(h))$
<i>P. oaxacana</i>	$VOL = \exp(-9.89882648 + 1.9245184 * \ln(DN) + 1.00776177 * \ln(h))$
	$VOL = \exp(-9.89882648 + 1.92951840 \log(DN) + 1.00776177 \log(h))$
	$VOL = \exp(-9.99696596 + 1.91126433 * \ln(DN) + 1.05268932 * \ln(h))$
	$VOL = \exp(-2.12410311 + 1.73502711 * \ln(DN) + 1.03504126 * \ln(h))$
<i>P. pátula</i>	$VOL = \exp(-9.89882648 + 1.9245184 * \ln(DN) + 1.00776177 * \ln(h))$
<i>P. michoacana</i>	$VOL = \exp(-9.99696596 + 1.91126433 * \ln(DN) + 1.05268932 * \ln(h))$
<i>P. ayacahuite</i>	$VOL = \exp(-9.99696596 + 1.91126433 * \ln(DN) + 1.05268932 * \ln(h))$
<i>P. douglassiana</i>	$VOL = \exp(-9.99696596 + 1.91126433 * \ln(DN) + 1.05268932 * \ln(h))$
<i>P. herrerae</i>	$VOL = \exp(-9.99696596 + 1.91126433 * \ln(DN) + 1.05268932 * \ln(h))$
<i>P. leiophylla</i>	$VOL = \exp(-10.3488181 + 2.02143823 * \ln(DN) + 1.03958842 * \ln(h))$