



**ESTUDIO REGIONAL FORESTAL
PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS
UNIDADES DE MANEJO FORESTAL
EN LA SIERRA NORTE OAXACA**

**FONDO CONAFOR-CONACYT,
PROYECTO No. 41808
CONV. 2006-II**

ESTUDIO REGIONAL FORESTAL

NOMBRE DE LA UMAFOR: SIERRA NORTE DE OAXACA

CLAVE: 2001

ESTADO: OAXACA

54 MUNICIPIOS:

San Juan Quiotepec, Santiago Comaltepec, San Pedro Yolox, San Pablo Macuiltianguis, Abejones, San Juan Atepec, San Miguel Aloapam, Santa Ana Yareni, San Juan Evangelista Analco, Santa Maria Jaltianguis, Ixtlán de Juárez, Guelatao de Juárez, Capulalpam de Méndez, Natividad, Santiago Xiacuí, San Juan Chicomezuchil, San Miguel Amatlán, Santa Catarina Lachatao, San Miguel del Río, San Miguel Yotao, San Pedro Yaneri, Santiago Laxota, Santa Catarina Ixtepeji, Nuevo Zoquiapam, Teococuilco de Marcos Pérez, Santa Maria Yavesia, Santo Domingo Xagacía, San Pedro Cajones, San Francisco Cajones, San Mateo Cajones, San Pablo Yaganiza, Villa Hidalgo, San Andrés Yaá, San Melchor Betaza, San Cristóbal Lachirioag, San Ildefonso Villa Alta, Santo Domingo Roayaga, Santa Maria Temaxcalapa, San Juan Yatzona, Santiago Camotlán, Santiago Zochila, San Baltazar Yatzachi el Bajo, San Andrés Solaga, San Juan Tabaá, San Bartolomé Zoogocho, Santa Maria Yalina, Villa Talea de Castro, Santiago Lalopa, San Juan Juquila Vijanos, Tanetzé de Zaragoza, San Juan Yae, San Juan Petlapa, San Juan Comaltepec, Villa Díaz Ordaz.

SUPERFICIE TOTAL:

460 573.24 Hectáreas

CUENCAS HIDROLÓGICAS:

PAPALOAPAN (A). Entre sus corrientes principales destacan los ríos Salado-Grande, Cajonos y Puxmecatan-Trinidad; alcanza una extensión de 23 240 km² (24.7% de la superficie estatal) y el volumen anual de escurrimiento es de 43 309 000 m³.

SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS:

1. Río Grande (cuyos principales afluentes en el área de la UMAFOR son los ríos Ixtepeji, Guelatao, Guacamaya, Salado y Socorro); **2.** Río Valle Nacional (conformado por los afluentes de los ríos San Miguel Otate, Soloyaga, Bobo, Soloyapan); **3.** Río Playa Vicente (en la que las principales corrientes superficiales son Juquila, Progreso, Solaga, Tiltepec, Cajonos, Chiquito, Salinas, Yervasanta)

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO:

Dr. Diódoro Granados Sánchez, Responsable Técnico
División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo.

FECHA:

Junio de 2009

CONTENIDO

| | <i>Página</i> |
|---|---------------|
| RESUMEN EJECUTIVO | 4 |
| 1. INTRODUCCION | 12 |
| 2. MARCO DE REFERENCIA | 14 |
| 3. DIAGNOSTICO GENERAL Y DESCRIPCION DE LA UMAFOR | 18 |
| 3.1 Ubicación geográfica y extensión de la UMAFOR | 18 |
| 3.2 Aspectos físicos (clima, suelo, topografía, hidrología, etc.) | 21 |
| 3.3 Aspectos biológicos (tipos y estructura de la vegetación, especies dominantes, especies amenazadas de flora y fauna silvestres, etc.) | 30 |
| 3.4 Uso del suelo y vegetación | 37 |
| 3.5 Recursos forestales | 50 |
| 3.5.1 Inventario forestal (superficies, existencias, incrementos) | 50 |
| 3.5.2 Zonificación forestal por etapas de desarrollo forestal | 60 |
| 3.5.3 Deforestación y degradación forestal | 67 |
| 3.5.4 Protección forestal | 68 |
| 3.5.5 Conservación | 73 |
| 3.5.6 Restauración forestal | 74 |
| 3.5.7 Manejo forestal (sistemas silvícolas, servicios técnicos) | 75 |
| 3.5.8 Plantaciones forestales | 86 |
| 3.5.9. Servicios ambientales | 87 |
| 3.5.10 Identificación de los principales impactos ambientales | 88 |
| 3.6 Aprovechamiento maderable e industria forestal | 88 |
| 3.6.1 Organización para la producción | 88 |
| 3.6.2 Consumo de madera por fuentes (industrial, leña, y otros). | 88 |
| 3.6.3 Censo industrial | 89 |
| 3.6.4 Autorizaciones forestales maderables | 90 |
| 3.6.5 Potencial de producción maderable sustentable | 91 |
| 3.6.6 Balance potencial maderable/industria | 91 |
| 3.6.7 Mercados y comercialización (cadenas productivas) | 93 |
| 3.7 Aprovechamiento de no maderables | 93 |
| 3.8 Cultura forestal y extensión | 93 |
| 3.9 Educación, capacitación e investigación | 94 |
| 3.9.1 Aspectos socioeconómicos | 94 |
| 3.10 Tenencia de la tierra | 102 |
| 3.11 Organización para la conservación y desarrollo forestal (recursos disponibles) | 104 |
| 3.12 Infraestructura existente y requerida | 105 |
| 4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE LA UMAFOR | 107 |
| 4.1 Bases del análisis | 107 |
| 4.2 Problemas de la región | 107 |
| 4.3 Análisis de fortalezas y oportunidades | 107 |
| 5. LINEAMIENTOS DE POLÍTICAS POR APLICAR | 110 |
| 6. OBJETIVOS DEL ESTUDIO REGIONAL FORESTAL | 113 |
| 7. ESTRATEGIA GENERAL PARA EL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE | 114 |

| | |
|---|-----|
| 8. ESTRATEGIAS POR ACTIVIDADES PRINCIPALES A DESARROLLAR EN LA UMAFOR | 117 |
| 8.1 Solución a los problemas fundamentales | 117 |
| 8.2 Programa de control y disminución de la presión sobre el recurso forestal | 119 |
| 8.3 Programa de producción forestal maderable y no maderable | 122 |
| 8.4 Programa de abasto de materias primas, industria e infraestructura | 125 |
| 8.5 Programa de plantaciones forestales comerciales | 128 |
| 8.6 Programa de protección forestal | 130 |
| 8.7 Programa de conservación y servicios ambientales | 132 |
| 8.8 Programa de restauración forestal | 134 |
| 8.9 Programa de cultura forestal y extensión | 136 |
| 8.10 Programa de educación, capacitación e investigación | 138 |

| | |
|---------------------|-----|
| Bibliografía | 140 |
|---------------------|-----|

ANEXOS

- Sistema de Información Geográfica que integre información socioeconómica, ambiental y productiva, con las características de capas, escalas, materiales, etc., definidos en la guía.
- Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones, para apoyar la planeación, ejecución, evaluación y monitoreo de las actividades de manejo de recursos naturales en la UMAFOR.
- Formatos detallados de salida.
- Archivos impresos y digitales.
- Principales metodologías y procedimientos utilizados de acuerdo con el inciso 7 de la Guía.
- Guías y lineamientos específicos.

RESUMEN EJECUTIVO

Ubicación y antecedentes

La UMAFOR Sierra Norte de Oaxaca (clave 2001) se ubica por sus coordenadas extremas entre 96°07' y 96°49' de Longitud Oeste, y entre 17°36' y 16°59' de Latitud Norte, se encuentra enclavada en el macizo montañoso de la Provincia Geográfica Sierra Madre del Sur, que localmente se conoce como Sierra Norte o Sierra Juárez, la cual se caracteriza por un accidentado relieve. Abarca una extensión 460,573.24 hectáreas en 54 municipios de dos distritos principales (Ixtlán y Villa Alta).

Esta UMAFOR tiene antecedentes con el CRNSN y otras organizaciones locales quienes han apoyado en la conformación de un comité regional. Sin embargo, a partir de la creación de la CONAFOR y de la LGDFS se propuso la delimitación de 218 UMAFORES en todo el país, para tener un mejor uso de los recursos forestales y para promover la participación de los silvicultores a nivel regional. En ese sentido las UMAFORES sirven como vínculo de desarrollo regional en el país dentro de la política forestal, y su vez permite la consolidación de los pequeños productores ya que pueden acceder a apoyos, mercados, capacitación, etc.

Principales Aspectos Físicos

La UMAFOR cuenta con una amplia variedad de climas, los mas representativos son: Templado Subhúmedo (35.5%); Templado Húmedo (29.2%) y Semicálido Húmedo (18.9%). En cuanto a suelos la región se caracteriza por contener suelos de tipo **Ah+Re+I/2** (Acrisol húmico + Regosol eútrico + Litosol) de textura media; **Lv+I+Re/3** (Luvisol vértico + Litosol + Regosol éutrico) de textura fina; **Cc+I+Lc/2** (Cambisol crómico + Litosol + Luvisol crómico) de textura media; y **Ah+Bv+I/3** (Acrisol húmico + Cambisol vértico + Litosol) de textura fina.

Principales Aspectos Biológicos

La Sierra Norte se caracteriza por ser una de las áreas de máxima biodiversidad en México que se manifiesta en 7 de los 9 tipos de vegetación terrestre de México descritos por Rzedowski (1978), incluye tanto comunidades vegetales selváticas, a 2000 msnm, como bosques mesófilos de montaña y bosques de pino-encino que se desarrollan en altitudes de 3,100 msnm (Boyle, 1996).

Los bosques de coníferas y latifoliadas de la Sierra Norte se consideran entre los más diversos y complejos del mundo (Dinnerstein, *et al.*, 1995) e incluyen los siguientes tipos de vegetación: Bosque de Pino (43,669 has), Bosque de Encino (56,090 has), Bosque de Pino-Encino (80,002 has) y Bosque de Encino Pino (2,611 has).

Así mismo el Bosque Mesófilo de la Sierra Norte (96,348 has) se considera como el de mayor territorio y mejor conservado del país, ahí se encuentra una parte importante de la biodiversidad vegetal y animal, principalmente epifitas como las orquídeas, helechos gigantes, flores, aves exóticas, reptiles y mamíferos.

Superficie total y porcentaje de los principales tipos de vegetación y uso del suelo

En cuanto a la distribución por tipo de vegetación o uso del suelo en la región se compone como sigue: Bosque de encino 56,090.72 has esto es el 12.18% de la superficie total; Bosque de encino-pino 28,114.5 has, 6.10%; Bosque de oyamel 691.6 has, 0.15%; Bosque de pino 43,669.37 has, 9.48%; Bosque de pino-encino 86,002.58 has, 18.67%; Bosque mesófilo de montaña 96,348.81 has, 20.92%; Agricultura de humedad 8.72 has, 0.00%; Agricultura de temporal 60,689.31 has, 13.18%; Pastizal 3,085.00 has, 0.67%; Agricultura de riego 618.83 has, 0.13%; Selva alta perennifolia 44,485.96 has, 9.66%; Selva baja caducifolia 20,545.94 has, 4.46%; y Zona Urbana 125.01 has, 0.03%.

Existencias totales de madera e incrementos para grupos principales de especies

Las existencias totales de coníferas en bosque cerrado son 8,295,664 m³, mientras que en bosque abierto el volumen es de 2,742,557 m³. En el caso de existencias de madera de coníferas y latifoliadas en bosque cerrado el volumen es de 8,842,845 m³, y en bosque abierto 5,340,335 m³, mientras que las existencias de latifoliadas en bosque cerrado son de 1,882,635 m³, y en bosque abierto 3,074,085 m³, totalizando un volumen de 30,178,123.23 m³. Por su parte, las existencias volumétricas de selva se calcularon en 14,726,283.78 m³.

Por otro lado, los incrementos totales de bosque de coníferas cerrado y abierto, así como de bosques de coníferas y latifoliadas cerrado y abierto suman 381,148.56 m³.

Superficie y porcentaje de las zonas principales de conservación, producción y restauración

La región cuenta con 10,524.89 has de áreas por arriba de los 3000 msnm, además de 6,836 has de terrenos con pendientes mayores al 100% y 96,348 has de bosque mesófilo, así como 44,485 has de selva alta perennifolia. Estas áreas se consideran de conservación debido a las condiciones que presentan y a las características naturales. Mientras que las zonas de producción se dividen en terrenos de productividad alta 164,294 has; terrenos de productividad media 147,976 has y terrenos forestales de productividad baja 63,678 has. Además de los terrenos preferentemente forestales y temporalmente forestales 64,401 has.

Superficie afectada por incendios en promedio anual y porcentaje del total

La superficie afectada por incendios para el año 2005 en la región fue de 2,164 has, y en el año 2004 se afectaron 2,681 has. Esto representa una proporción muy pequeña de la superficie total de la región (0.4%), además que es una de las zonas con mejores estadísticas de combate en incendios en comparación con otros estados de la república.

Superficie afectada por plagas y enfermedades forestales en promedio anual y porcentaje del total

La superficie afectada por plagas reportada ante SEMARNAT para los años 2003 al 2006 fue un promedio de 801.37 has, afectando un volumen aproximado de 80,112.599 m³ r.t.a. Los principales agentes causantes del daño son los descortezadores (*dendroctonus adjunctus blf*) y el muerdago (*Psittacanthus spp*). Cabe señalar al respecto que se requiere agilizar los trámites de notificación y autorización para evitar la expansión de las plagas.

Mención general de proyectos de servicios ambientales existentes

El número de proyectos de servicios ambientales por captura de carbono, protección de cuencas, sistemas agroforestales, entre otros, es de 32, con un monto total de 74,313,485 pesos. Esto tan solo de los proyectos impulsados por dependencias del gobierno mexicano. Sin embargo, se sabe que existen otros proyectos apoyados por otros medios y mercados.

Principales indicadores de potencial de servicios ambientales

El potencial de servicios ambientales en la región es muy amplio y diverso, existe la posibilidad de seguir incorporando áreas para conservación de especies en peligro de extinción, así como áreas para la conservación de cuencas y suelos, servicios ecoturísticos, captura de carbono, etc.

Principales impactos ambientales forestales en la región

De acuerdo con la Matriz de cambios de cobertura forestal, la región presenta algunas zonas donde se ha estado mejorando la cobertura forestal debido en parte a la sucesión ecológica de algunas áreas forestales, así como a la creación de áreas de conservación, al manejo forestal sustentable, y a la regeneración natural de los bosques. Sin embargo, también se observan algunas áreas con explotación intensiva, otras que se están convirtiendo en plantas de tolerancia a la luz, lo cual genera áreas de bosque fragmentado o abierto.

Principales formas de organización para la producción forestal y porcentajes (rentistas, LAB brecha, etc.)

En la UMAFOR la organización para la producción forestal se encuentra conformada por 8 predios con un potencial de 23,034 m³ de Productores en Pie, 3 predios con potencial de 21,464 m³ de Productores LAB Patio y por 15 predios con 118,015 m³ de Capacidad de Transformación de acuerdo a la clasificación de productores de PROCYMAF II.

Consumo de madera por fuentes total y porcentaje (industrial, leña, etc.)

El volumen de consumo de madera para leña en la región representa el 4.41%. No se obtiene leña de otras regiones ya que es suficiente la que se obtiene de la región para abastecer a las viviendas. Además que el uso de madera para leña ha ido disminuyendo en aquellas comunidades donde se reparte gas LP, gracias a que en Ixtlán de Juárez se encuentra una empresa distribuidora de este producto, lo cual representa que muy probablemente el consumo de leña continúe disminuyendo en alguna medida.

Industrias forestales existentes totales por giro, capacidad instalada y utilizada

La región Sierra Norte es por vocación una de las productoras forestales más importantes del país, y cuenta además de excelentes bosques con la capacidad productiva industrial y la experiencia necesaria para escalar a mayores niveles productivos, ejemplo de ello, son los 11 aserraderos ubicados en diferentes municipios, algunos de ellos, equipados con la más alta tecnología y una capacidad de transformación de 48,000 m³/r/año.

Volumen total autorizado maderable y no maderable

El número total de autorizaciones forestales en la región asciende a 20, con un volumen autorizado de 139,102.09 m³/r/año de coníferas y 61,424.63 m³/r/año de hojosas principalmente pino y encino respectivamente, lo cual suma 200,546.73 m³/r/año.

Potencial de producción maderable y no maderable sustentable

Por otro lado, el potencial de producción maderable se encuentra en un nivel alto, principalmente en bosque de coníferas con alrededor de 342,084 m³ proyectados en un periodo de 5 a 10 años, esto es un rendimiento de 5.432 m³/ha al año. Esto representa una buena oportunidad para las expectativas de aprovechamiento en la región, sin embargo, esto debe ajustarse con las demandas de madera, con los precios, y con los aprovechamientos por predio.

Principales 5 cadenas productivas en la región

Dentro de las principales 5 cadenas productivas de la región se encuentran tres importantes: 1) la explotación forestal maderable, faltaría fortalecer esta cadena con mejoramientos en el valor agregado de los productos, así como en la competencia con otros mercados. 2) También se encuentra la cadena de ecoturismo, la cual representa una forma de aprovechamiento no maderable Dentro de esta cadena se observa, el trabajo de restaurantes, hospedaje, guías y capacitación en campo, medicina tradicional, etc. 3).

El Pago por Servicios Ambientales, puede llegar a ser otra cadena productiva para la región, ya que por su ubicación y vocación la Sierra Norte puede ofrecer una amplia variedad de servicios ambientales que benefician a las poblaciones urbanas cercanas como la Ciudad de Oaxaca, así como contribuye a la conservación de importantes especies en la región. 4) Otra cadena productiva es la producción de plantas ornamentales y hongos, esta se encuentra en una etapa temprana y son pocos los agentes que intervienen dentro de esta cadena, no obstante, es una oportunidad buena para el desarrollo de la región.

Población total, urbana y rural

La población total de la UMAFOR de acuerdo con el INEGI es de 65,879 habitantes, de los cuales 39.2% viven en comunidades rurales pequeñas de 1 a 49 habitantes, 6.5% en comunidades de 50 a 99 habitantes; 33.2% en comunidades de 100 a 499 habitantes; 13.4% en comunidades de 500 a 999 habitantes y solo hay tres comunidades urbanas que son Ixtlán de Juárez, San Miguel del Valle y Villa de Díaz Ordaz con alrededor de 2,500 habitantes cada una.

Tenencia de la tierra superficie total por tipo y porcentaje

La Sierra Norte se destaca por una amplia participación comunal, en la UMAFOR sólo existen tres predios denominados: El Carrizal y Nuevo Rosario Temextitlán propiedad del municipio de San Pedro Yolox, y otro denominado Villa de Díaz Ordaz perteneciente al municipio del mismo nombre. De ahí en adelante, toda la región se rige por estatutos comunales, dependiendo del predio donde se encuentre.

Densidad de caminos y necesidades

La carretera federal que comunica a la ciudad de Oaxaca con Tuxtepec es la principal vía de comunicación. Esta fue diseñada y construida durante los aprovechamientos que realizaba la empresa FAPATUX con el objetivo de acceder a los bosques de la Sierra Norte, además de las brechas y caminos que de ahí se derivaron hacia las comunidades y los predios boscosos. En la actualidad la necesidad caminos asciende a 7,277 km en toda la región.

Servicios técnicos y asistencia técnica

La parte de servicios técnicos y asistencia técnica es ofrecida por profesionistas independientes (certificados algunos por CONAFOR), así como por consultorías especializadas o relacionadas con el ámbito forestal, y en algunos casos por dependencias de gobierno. En la Sierra Norte, se forma y recluta a un número significativo de profesionistas, sin embargo, se requiere de mayor capacitación especialmente de tipo integral.

Industria forestal

La industria forestal en la UMAFOR es una de las áreas destacables, ya que ahí se produce alrededor del 35% de la producción maderable, y se espera que ese rubro aumente hasta más del 50% debido a las condiciones adversas de otras regiones de Oaxaca. Esto representa una oportunidad para la región en términos de trabajo, sin embargo, también representa un reto y un riesgo debido a que se intensificaría la explotación maderable. Por otro lado, también es necesario considerar la baja de los precios internacionales de la madera, así como las expectativas referentes al cambio climático mundial, y cómo afectará este a la industria maderable en la zona.

ABREVIATURAS

| | |
|-----------------|--|
| ANP | AREA NATURAL PROTEGIDA |
| ACP | AREA COMUNITARIA PROTEGIDA |
| CNF | CONSEJO NACIONAL FORESTAL |
| CEF | CONSEJO ESTATAL FORESTAL |
| CONACYT | CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA |
| CONAFOR | COMISION NACIONAL FORESTAL |
| CONAGUA | COMISION NACIONAL DEL AGUA |
| CRNSN | COMITÉ DE RECURSOS NATURALES DE LA SIERRA NORTE OAXACA |
| ERA | ESTUDIOS RURALES Y ASESORIA |
| ERF | ESTUDIO REGIONAL FORESTAL |
| INEGI | INSTITUO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA |
| LGDFS | LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE |
| PROFAS | PROGRAMA DE ORDENAMIENTO Y FORTALECIMIENTO A LA AUTOGESTIÓN SILVÍCOLA |
| RAN | REGISTRO AGRARIO NACIONAL |
| SEDER | SECRETARIA DE DESARROLLO RURAL DEL ESTADO DE OAXACA |
| SEMARNAT | SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES |
| SIG | SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO |
| UMAFOR | UNIDAD DE MANEJO FORESTAL |
| UZACHI | UNIÓN DE COMUNIDADES ZAPOTECAS Y CHINANTECAS |

LISTA DE CUADROS

| | Página |
|---|--------|
| Cuadro No. 1, Municipios que conforman la UMAFOR Sierra Norte de Oaxaca | 19 |
| Cuadro No. 2, Tipos de Clima por municipio | 22 |
| Cuadro No. 3, Superficie de Tipo de vegetación y Uso del suelo por municipio | 40 |
| Cuadro No. 4, Superficie forestal por municipio | 51 |
| Cuadro No. 5, Superficie de Bosque por municipio | 53 |
| Cuadro No. 6, Superficie de Selvas por municipio | 55 |
| Cuadro No. 7, Existencias Volumétricas en Bosques por municipio | 56 |
| Cuadro No. 8, Existencias Volumétricas de Selva por municipio | 57 |
| Cuadro No. 9, Incrementos anuales totales estimados por municipio | 58 |
| Cuadro No. 10, Municipios con áreas arriba de los 3000 msnm | 60 |
| Cuadro No. 11, Municipios con pendientes mayores a 100% | 61 |
| Cuadro No. 12, Municipios con bosque Mesófilo de Montaña | 62 |
| Cuadro No. 13, Áreas por municipio con selva alta perennifolia | 62 |
| Cuadro No. 14, Terrenos forestales de productividad alta | 63 |
| Cuadro No. 15, Terrenos forestales de productividad media | 63 |
| Cuadro No. 16, Terrenos forestales de productividad baja | 64 |
| Cuadro No. 17, Terrenos adecuados para forestaciones (temporalmente forestales) | 65 |
| Cuadro No. 18, Terrenos preferentemente forestales | 65 |
| Cuadro No. 19, Sin erosión apreciable | 66 |
| Cuadro No. 20, Matriz de cambios de cobertura forestales | 68 |
| Cuadro No. 21, Superficie afectada por plagas | 69 |
| Cuadro No. 22 incendios forestales y superficie siniestrada por municipio 2005 | 70 |
| Cuadro No. 23 incendios forestales y superficie siniestrada por municipio 2001-2005 | 71 |
| Principales características de los métodos silvícolas utilizados en la región | |
| Cuadro No. 24 Viveros en la Sierra Norte | 74 |
| Cuadro No. 25, Principales características de los métodos silvícolas | 76 |
| Cuadro No. 26, Servicios Técnicos Forestales | 85 |
| Cuadro No. 27, Plantaciones forestales comerciales | 86 |
| Cuadro No. 28, Servicios Ambientales | 87 |
| Cuadro No. 29 Organización para la Producción | 88 |
| Cuadro No. 30 Consumo de madera para combustible | 89 |
| Cuadro No. 31 Industrias Forestales | 89 |
| Cuadro No. 32 Capacidad instalada en consumo de materia prima (m3 rollo/año) | 89 |
| Cuadro No. 33 Autorizaciones forestales maderables | 90 |
| Cuadro No. 34 Potencial de producción maderable sustentable | 91 |
| Cuadro No. 35 Balance potencial maderable/industria | 91 |

| | |
|---|-----|
| Cuadro No. 36 balance de madera | 93 |
| Cuadro No. 37 Aspectos Socioeconómicos | 95 |
| Cuadro No. 38 Índice de Marginación | 96 |
| Cuadro No. 39 Equipamiento | 97 |
| Cuadro No. 40 Educación por Municipio | 101 |
| Cuadro No. 41 Tenencia de la tierra | 102 |
| Cuadro No. 42 Tipo de Propiedad de los predios con aprovechamiento | 103 |
| Cuadro No. 43 Comunidades con conflictos agrarios en la Sierra Norte | 104 |
| Cuadro No. 44 Organización para la conservación y desarrollo forestal (recursos disponibles) | 104 |
| Cuadro No. 45 Infraestructura existente y requerida | 105 |
| Cuadro No. 46 Análisis FODA para la UMAFOR | 107 |
| Cuadro No. 47 Solución a los problemas fundamentales | 117 |
| Cuadro No. 48 Programa de cultura Forestal y extensión | 137 |
| Cuadro No. 49 Programa de educación, capacitación e investigación | 138 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|---|--------|
| Figura No. 1, Mapa de ubicación y delimitación de la UMAFOR | 18 |
| Figura No. 2, Mapa de Climas de la UMAFOR | 21 |
| Figura No. 3, Climograma de la UMAFOR | 24 |
| Figura No. 4, Grafica de Temperaturas Máxima y Mínima en la Sierra Norte 1940-1998 | 25 |
| Figura No. 5, Mapa Geológico | 26 |
| Figura No. 6, Mapa de Suelos | 28 |
| Figura No. 7, Gráfica de Tipo de vegetación Uso de suelo | 39 |
| Figura No. 8, Mapa de Tipo de vegetación y Uso de suelo | 40 |
| Figura No. 9, Número de Incendios Forestales y Superficie Siniestrada | 71 |
| Figura No. 10, Métodos Silvícolas Utilizados en la Sierra Norte | 76 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Con la elaboración de los ERF se desea contribuir al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el aprovechamiento integral de los recursos forestales, impulsando la silvicultura comunitaria, desarrollando la valoración de los bienes y servicios ambientales. Para lograrlo, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) tiene por objeto desarrollar, e impulsar las actividades productivas, de protección, conservación y restauración en materia forestal, así como participar en la formulación y aplicación de los planes, políticas y programas de desarrollo forestal sustentable (Art. 17, LGDFS). En este marco, con el propósito de lograr una ordenación forestal sustentable, una planeación ordenada y el manejo eficiente de los recursos forestales, la CONAFOR, en coordinación con las entidades federativas, delimitaron las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORES), tomando como base preferentemente las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales (Art. 112 LGDFS).

Además, en el plano de la participación de los productores forestales, con el propósito de ordenar y fortalecer la planeación de las actividades, el manejo eficiente de los recursos forestales y la autogestión de los silvicultores, se impulsa y promueve su organización e integración a fin de crear una estructura forestal piramidal, iniciando desde los silvicultores organizados a nivel local, hasta el Consejo Nacional Forestal, pasando por las Unidades de Manejo Forestal, las Promotorías de Desarrollo Forestal, los Consejos Forestales Regionales y Estatales. Así, como parte de esa estructura de integración de los silvicultores, que busca incidir en el ordenamiento y manejo integral sustentable de los recursos forestales, surge en 2004 el Programa de Ordenamiento y Fortalecimiento a la Autogestión Silvícola (PROFAS), cuyo objetivo es el de ordenar y fortalecer el manejo forestal sustentable en las UMAFORES de todo el país, lo que representa una decidida contribución a la integración del sector silvícola. Del mismo modo, los Estudios Regionales Forestales (ERF) constituyen el programa rector de ordenamiento de uso del suelo forestal en la región, cuyo fin es alcanzar el manejo sustentable de los recursos forestales a través de actividades de producción, conservación y restauración, valorando sus funciones múltiples y de ese modo, atender las demandas de los usuarios, su organización autogestiva, su articulación con la industria forestal y los servicios técnicos.

En ese sentido la realización del “Estudio Regional Forestal de la Sierra Norte de Oaxaca” (ERFSNO) es un elemento de particular importancia para la conservación, el aprovechamiento sustentable, así como para el conocimiento y manejo de la información forestal y la toma de decisiones por parte de los usuarios del bosque, los hacedores de política, los investigadores y personas involucradas en el manejo de los recursos forestales.

1.2 Organización

De acuerdo a la Guía para la Elaboración de los ERF, a nivel nacional, la SEMARNAT es la institución que confiere validez normativa a los estudios regionales forestales (ERF), mientras que la organización para su elaboración descansa en la CONAFOR, que es la institución encargada del financiamiento, dirección, capacitación, coordinación y supervisión. Asimismo, el Consejo Nacional Forestal comparte su opinión y apoyo para la

elaboración de los ERF y el Colegio de Ingenieros Forestales es el responsable de la integración del sistema de Información Geográfica (SIG) básico y funge como entidad encargada de la capacitación para el manejo y operación del SIG.

En el plano de la organización estatal y regional, las gerencias CONAFOR se encargan de la coordinación, contratación, supervisión, capacitación y seguimiento de la integración de los ERF; el gobierno estatal, de acuerdo con el marco legal vigente y los acuerdos correspondientes, participa en la integración y seguimiento de los ERF y los municipios, a través de los consejos microrregionales (quienes integran y validan los ERF especialmente con información y propuestas programáticas), participan en su consulta y validación. Por su parte, las asociaciones de silvicultores, mediante su participación directa con los Colegios de Ingenieros Forestales, son los ejecutores directos y gestores de las acciones y recursos necesarios. El ERF SNO estuvo financiado por el Fondo Sectorial para la Investigación Forestal CONAFOR-CONACY, Convocatoria 2006-II, propuesta No. 41808 con el título: "Estudio Regional Forestal para el Fortalecimiento de las Unidades de Manejo Forestal de la Sierra Norte" a cargo de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo.

1.3 Proceso de planificación

Parte de los objetivos de la política forestal nacional son: consolidar la organización de los silvicultores en todas las regiones del país, por medio de objetivos y metas comunes, instrumentos de gestión simplificados y captación de recursos que les permitan conservar y desarrollar sus recursos forestales y obtener beneficios, empleo e ingreso. En ese sentido, el ERF SNO se basó en el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Estratégico Forestal 2025 y el Programa Nacional Forestal y de acuerdo con Plan Estatal de Desarrollo y el Programa Estatal de Desarrollo Forestal Sustentable.

El ERF SNO apoyará la toma correcta de decisiones y tendrá un mayor monitoreo de manejo del recursos a nivel regional. Así mismo servirá como instrumento para la planeación y la programación, el uso del suelo forestal, la conservación, la protección forestal, la restauración, la producción forestal, los servicios ambientales, la cultura forestal, la educación y capacitación forestal, así como la gestión, a nivel de predio.

1.4 Coordinación y concertación

La aprobación, revisión y validación corrió a cargo del Fondo CONAFOR-CONACYT, la Gerencia Nacional de Silvicultura Comunitaria, la Gerencia del PROCYMAF II en Oaxaca, así como del Comité de Recursos Naturales de la Sierra Norte de Oaxaca, que son los beneficiarios directos del proyecto. Por otro lado, se agradece la participación de distintos actores para la conformación del proyecto, entre los que destacan: la Gerencia Regional V de la CONAFOR, los Comisariados de Bienes Comunales, Delegación Estatal de SEMARNAT en Oaxaca, la oficina de la Procuraduría Agraria en la Sierra Norte, la oficina de la SEMARNAT en Ixtlán de Juárez, la Promotoria de la CONAFOR en Ixtlán de Juárez, a las OSC como Grupo Mesófilo, la WWF en Oaxaca, al Colegio de Ingenieros Forestales de Oaxaca, entre muchas otras organizaciones y personas que nos apoyaron con información y orientación. También deseamos reconocer el esfuerzo y dedicación del grupo de trabajo del ERF SNO entre los que se destacan Sergio Ceballos, Maribel Hernández, Rosalba y Elsa Berenice.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Nacional

De acuerdo con el Inventario Forestal Nacional (2000), la superficie ocupada por los diferentes tipos de vegetación (128,049,254 ha) se distribuía de la siguiente forma: **(a)** bosques templados y fríos: 20 538 540 ha de vegetación primaria y 12 312 766 ha de vegetación secundaria (32 851 306 ha, correspondientes al 16.8% de la superficie total del país); **(b)** bosque tropical: 18 797 623 ha de vegetación primaria y 13 024 354 ha de vegetación secundaria (31 821 977 ha que representan el 16.2% de la superficie total del país); **(c)** vegetación de zonas áridas: 47 031 298 ha de vegetación primaria y 8 779 007 ha de vegetación secundaria (55 810 305 ha que corresponden al 28,5% de la superficie total del país) y **(d)** vegetación halófila, hidrófila y de áreas forestales perturbadas: 7 565 666 ha (3.9 % de la superficie total del país) (SEMARNAT-UNDP, 2005).

Para el año 2002, 72.58% de las comunidades naturales presentaban diferentes grados de conservación; el restante había sido convertido a terrenos agrícolas, ganaderos, urbanos y otras cubiertas antrópicas, lo que no significaba que permanecieran inalteradas por las actividades humanas. De este modo, sólo 50.8% del territorio nacional (70% de la vegetación remanente) conservaba su vegetación primaria, sin perturbación importante, siendo las selvas las que habían experimentado la perturbación más extensa, ya que sólo 35% de éstas (en superficie) se mantenían como selvas primarias. A causa de la deforestación en bosques y selvas, en los últimos 10 años se han perdido entre 1.5 y 2 millones de hectáreas, lo que representa alrededor de 30 millones de m³ de madera al año, lo cual habría que sumar las pérdidas por alteración y la extracción de madera ilegal no asociada a deforestación (SEMARNAT, 2005).

Respecto a la dinámica de bosques y selvas, se tiene que la superficie total se redujo durante el periodo 1993-2002. La cubierta forestal que cambió de uso del suelo durante el periodo fue de cerca de 3 mil 594 km², a una tasa anual de pérdida del 0.12%, mientras que en las selvas, la disminución alcanzó los mil 100 km², a una tasa anual de cambio del 0.04% (SEMARNAT, 2005).

En relación con las existencias maderables, aunque la información más reciente respecto a las existencias de madera en México, provienen del Inventario Nacional Forestal 2000 y la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie III, de INEGI, estas solo consideran la extensión de las zonas arboladas y carecen de información sobre volúmenes de madera. Así, la fuente más reciente y completa es el Inventario Nacional Forestal Periódico de 1994, en el que se establece para ese año la existencia de 1,831 millones de m³ de madera en rollo en los bosques y 972 millones en selvas.

Considerando esas estimaciones (SARH, 1994), el aumento anual para las coníferas es de 25 millones de m³ de madera en rollo, lo que es bastante alto respecto a los estándares mundiales y se encuentra muy arriba de la producción reportada de madera en rollo de coníferas en 2003, que fue de 5.76 millones (23% del aumento anual), lo cual aunque sugeriría que no se ha sobrepasado la capacidad de producción de los bosques, no considera la extracción por deforestación y consumo de leña, lo que podría alterar significativamente el panorama (SEMARNAT-UNDP, 2005).

En lo relativo a la participación del sector forestal dentro de la economía nacional, en 2004, el PIB del sector forestal ascendió a 24 508 millones de pesos, lo que representó el 1.4% del valor del PIB nacional que fue de 1 70 798 millones de pesos y, de acuerdo con las tendencias observadas, para el período de 2000-2004, el PIB del sector forestal tuvo una variación promedio de decremento del 0.6%, mientras que la variación del año 2003 al 2004 presentó un incremento de 3.1%.

Para el año 2004 (en el que las especies aprovechadas fueron: pino con 5.1 millones de m³r (76.1%), encino con 0.6 millones de m³r (9.3%) y 1.0 millones de m³r (14.7%) de otras especies), la producción forestal maderable alcanzó un volumen de 6.7 millones de m³r (un volumen menor en relación con el año anterior, que fue de 7 millones de m³r). Asimismo, durante el período 1995-2004 la producción forestal maderable ha variado de 6.3 millones de m³r en 1995 a 9.4 millones de m³r en 2000, pero es de destacar que a partir de 1996 se logró una tendencia creciente que se prolongó hasta el año 2000, para decaer nuevamente en 2001 y 2002 a 8.1 y 6.7 millones de m³r, respectivamente.

La producción forestal no maderable, sin incluir la extracción de tierra de monte, muestra que para 2004 fue de 83 473 toneladas (t), cifra inferior en un 14.5% con respecto a la producción del año anterior, siendo los productos que se aprovechan las resinas (24 107 t, 28.9% del total), fibras (2 332 t, 2.8% del total) gomas (122 t, 0.15% del total) ceras (780 t, 0.9% del total) rizomas (10 t, 0.01% del total) y otros productos (56 122 t, 67.2% del total).

Por otra parte, la industria y capacidad forestal maderable para el año 2004, muestran que el número de industrias era de 8 903, con una capacidad instalada de 28 929 512 m³r y una capacidad utilizada de 8 713 435 m³r (30.1% del total), mientras que la industria y capacidad forestal no maderable se caracterizaba por un total de 85 industrias con una capacidad instalada de 41 306 t y los centros de almacenamiento de tierra de monte ascendían a 87, con una capacidad de almacenamiento de 18 808 t.

En cuanto a la balanza comercial, para el año 2004, el valor de las exportaciones de madera y sus manufacturas fue de 383.6 millones de dólares (mdd), mientras que el de las importaciones ascendió a 1 177.1 mdd, lo cual indica que el saldo de la balanza comercial de los productos de madera registró un déficit de 793.5 mdd.

Los principales productos exportados fueron: listones y molduras, ventanas, puertas y tableros celulares, marcos para cuadros, los cuales en conjunto representaron un valor de 275.0 mdd, equivalente al 71.7% del valor total de las exportaciones de productos de madera. Por su parte, los principales productos importados fueron: madera aserrada, tableros contrachapados, tableros de fibra y listones y molduras con un valor global de 870.8 mdd, que equivalen al 74.0% del valor total de las importaciones de productos de madera.

Respecto al consumo nacional aparente de productos forestales en el país, durante el período de 1999 a 2003 se observó una tendencia creciente, aunque para 2004 hubo una disminución en el volumen con 22.1 millones de m³r; el aumento en el consumo durante todo el periodo es de un 79%, mientras que el decremento de 2003 a 2004 fue de 19.6%.

2.2 Estatal

Como ya se mencionó, la fuente más reciente y completa acerca de las superficies ocupadas por los distintos tipos de vegetación es el Inventario Nacional Forestal Periódico de 1994. De acuerdo con sus cifras, la superficie forestal del estado de Oaxaca era de 5 105 015 ha (72.3% de la superficie forestal del estado), distribuidas en 2 715 583 ha de bosques, 2 389 432 ha de selvas. La vegetación de otras áreas forestales (1 954 638 ha: 27.7% de la superficie forestal del estado) se componía con 27 897 ha de vegetación de zonas áridas, 2 299 ha de vegetación halófila e hidrófila y 1 924 442 ha de áreas perturbadas. De este modo, la superficie total forestal del estado ascendía a 7 059 653 ha.

El grado de conservación de la vegetación natural en el estado, muestra que más del 60% de las comunidades naturales presentan diversas magnitudes de vegetación secundaria, esto es, que han sido convertidas a terrenos agrícolas, ganaderos o están sometidas a otras a presiones a causa de las actividades antropogénicas (SEMARNAT-UNDP, 2005).

Las existencias maderables, estimadas de acuerdo con el Inventario Nacional Forestal Periódico de 1994, ascendían a 291 141 249 m³r, de las cuales 135 576 916 m³r correspondían a los bosques y 155 564 333 m³r a las selvas. Asimismo, el incremento en el volumen corresponde, en los bosques cerrados, a 697 165 m³r para las coníferas y 213 266 m³r para las coníferas y latifoliadas; en los bosques abiertos, el incremento es de 424 425 m³r para las coníferas y de 520,628 m³r para las coníferas y latifoliadas. Entonces, el incremento total en el volumen de madera de coníferas corresponde a 1 855 484 m³r (SARH, 1994).

Por otra parte, para el año 2004, la producción forestal maderable alcanzó un volumen de 500 748 m³r, de los cuales correspondieron: 485 450 m³r a pino (96.9% del total), 1 464 m³r a oyamel (0.29% del total), 7 134 m³r a encino (1.42% del total), 92 m³r a maderas preciosas (0.02% del total) y 6 609 m³r a maderas comunes (1.32% del total). La tendencia productiva muestra una participación del 7.5% respecto a la producción nacional y un incremento del 8% en relación con el año anterior y, considerando el nivel de producción de 1995, se observa un ligero aumento, pues pasó de 408 855 m³r a 500 748 m³r.

La producción forestal no maderable, para 2004, fue de 76 t de resinas (20.48% del total), 295 t de otros productos (79.52% del total), para un total de 371 t. La tendencia observada respecto al año anterior cuyo volumen total fue de 384 t, solo muestra un leve incremento.

Respecto al número de industrias forestales, se tiene que para el año 2004 existen en el estado de Oaxaca 150 industrias con una capacidad instalada de 400 000 m³r y una capacidad utilizada de 200 000 m³r (SEMARNAT, 2005).

Por otra parte, la ordenación forestal sustentable, la planeación y el manejo eficiente de los recursos forestales del estado, se ha estructurado dentro de 15 Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR), que en total cubren una superficie de 9 338 542.76 ha, correspondientes al 4.83% de la superficie de las UMAFOR a nivel nacional que es de 193 320 577.06 ha. Asimismo, la superficie promedio de las UMAFOR en la entidad es de 622 569.52 ha.

En relación con la estructura y organización de las unidades de producción, en el estado de Oaxaca existen 1 600 propiedades sociales que ocupan una superficie de 8 112 308.66 ha. De ésta, 2 990 235.54 ha (36%) están parceladas y 5 110 927.81 ha (63%) no están parceladas. En la superficie parcelada 5 004 549.20 ha son de uso común, 98 518.19 ha constituyen las áreas de asentamientos humanos y 7 860.43 ha son para reservas de crecimiento. Del total de 1 600 propiedades sociales existentes en el estado, 303 se dedican a las actividades forestales y de éstas 136 (44.9%) las aprovechan en forma colectiva y de 571 propiedades sociales dedicadas a actividades de recolección, solo 36 (6.3%) lo hacen en forma colectiva (INEGI, 2001).

Dentro de esta estructura de organización para la producción, aunque el estado posee una biodiversidad de las más ricas del país, las posibilidades de desarrollo productivo, tradicionalmente han descansado en una deficiente o nula planeación de la producción, en el uso de tecnologías inapropiadas, en una escasa asesoría técnica, así como en la falta de capacitación, una investigación desvinculada de lo productivo, excesivo intermediarismo, la limitada y obsoleta infraestructura agroindustrial, el exiguo financiamiento y la inserción desventajosa de la economía en el contexto internacional (Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2004-2010).

Todo esto (a pesar de que el 43 % del total de la superficie estatal es de vocación forestal, pues cuenta con bosques y selvas, ocupa el tercer lugar en superficie arbolada a nivel nacional, es quinto en producción maderable y tercero en volumen de madera) aunado las limitantes para la producción, ha condenado a los campesinos a emigrar, pero también a transformar los ecosistemas naturales con fines agropecuarios, lo que ha originado que la entidad sea una de las regiones del mundo con mayor deterioro ambiental: pérdida de la cobertura vegetal, erosión de suelos, pérdida de la capa arable y una desertificación que afecta a más del 80% de la superficie estatal.

Así, la actividad forestal presenta marcados rezagos y problemas como la indefinición de una política forestal, la existencia de 2 millones de hectáreas desforestadas (primer lugar a escala nacional); de 4.4 millones de hectáreas sin atención por la falta de organización, capacitación y asistencia técnica; mínima presencia institucional; alta incidencia de incendios forestales; y problemas agrarios por linderos entre comunidades (Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2004-2010).

Esta ausencia de una política forestal se acentúa por el hecho de que, a pesar de que la anterior administración del estado de Oaxaca, intentó la aprobación de una Ley Estatal para el Desarrollo Forestal Sustentable, el Reglamento para el Consejo Estatal Forestal, y los decretos para constituir la Comisión Estatal Forestal y el Fideicomiso Estatal Forestal, no obstante presentaban deficiencias administrativas en cuanto las formas, los tiempos, los procedimientos y las instancias de discusión.

De este modo, por considerar que tales iniciativas carecen de legitimidad y pueden ocasionar el uso inadecuado de la legislación y un retroceso en los procesos de concertación, consulta y participación social, actualmente se discute, en los 12 Comités Regionales de Recursos Naturales y el Consejo Consultivo Técnico Estatal Forestal, el cuerpo de un marco normativo forestal estatal.

3. DIAGNÓSTICO GENERAL Y DESCRIPCIÓN DE LA UMAFOR

3.1 Ubicación geográfica y extensión de la UMAFOR

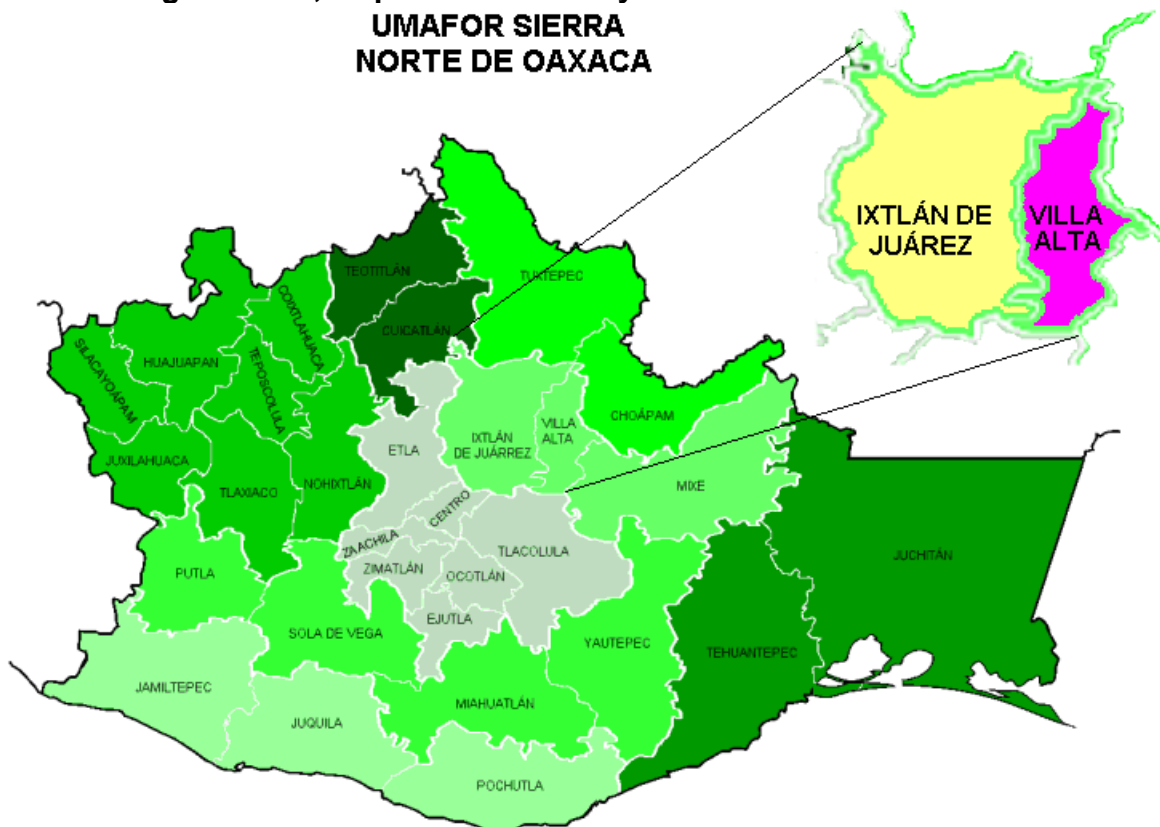
Estado: Oaxaca.

Nombre de la UMAFOR: Sierra Norte de Oaxaca.

Clave de la UMAFOR: 2001.

Figura No. 1, Mapa de ubicación y delimitación de la UMAFOR

UMAFOR SIERRA NORTE DE OAXACA



La UMAFOR Sierra Norte se encuentra ubicada en el paralelo 17° latitud norte y 96° longitud oeste. Cuenta con una extensión de 460,573.24 hectáreas y con 54 municipios, los cuales se ubican en cuatro distritos delimitados por el INEGI (Ixtlán, Villa Alta, Choapam y Tlacolula). La conformación de la UMAFOR Sierra Norte ha venido cambiando de acuerdo a la integración de nuevas comunidades, así como a la disminución de la participación de otras. Sin embargo, la característica principal que define a la UMAFOR es la constancia e interés de sus integrantes en los temas que afectan a sus comunidades. La UMAFOR tiene precedentes en el Comité de Recursos Naturales de la Sierra Norte y en la organización de las comunidades desde hace más de veinte años, con la transferencia de los bosques a las comunidades de la región.

Así mismo cabe señalar la amplia diversidad ambiental, social y cultural en esta región, ya que como se podrá ver mas adelante, existe una amplia diversidad de ecosistemas, que van desde los bosques de pino, pino-encino, selvas caducifolias, hasta una parte de bosque mesófilo (el más importante del país). Por otra parte, las comunidades de la región cuentan con una rica historia y cultura debido a sus raíces zapotecas y chinantecas. En el cuadro siguiente se muestra el número de municipios, su superficie y el distrito al que pertenecen.

Nombre y clave de los Municipios en la UMAFOR:

Cuadro No. 1, Municipios que conforman la UMAFOR Sierra Norte de Oaxaca

| REGIÓN | DISTRITO | CLAVE DEL MUNICIPIO | MUNICIPIO | SUP. (Ha) | | |
|--------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------|----------|
| SIERRA NORTE | IXTLÁN | 20214 | San Juan Quiotepec | 19 772.98 | | |
| | | 20458 | Santiago Comaltepec | 19 649.18 | | |
| | | 20336 | San Pedro Yolox | 12 478.93 | | |
| | | 20296 | San Pablo Macuilianguis | 14 989.55 | | |
| | | 20001 | Abejones | 12 840.30 | | |
| | | 20173 | San Juan Atepec | 5 549.31 | | |
| | | 20260 | San Miguel Aloapam | 13 679.79 | | |
| | | 20359 | Santa Ana Yareni | 4 533.71 | | |
| | | 20196 | San Juan Evangelista Analco | 1 655.56 | | |
| | | 20419 | Santa Maria Jaltianguis | 5 708.89 | | |
| | | 20042 | Ixtlán de Juárez | 69 034.59 | | |
| | | 20035 | Guelatao de Juarez | 502.48 | | |
| | | 20247 | Capulalpam de Méndez | 9 519.06 | | |
| | | 20062 | Natividad | 242.76 | | |
| | | 20496 | Santiago Xiacuí | 4 628.06 | | |
| | | 20191 | San Juan Chicomezuchil | 2 025.82 | | |
| | | 20262 | San Miguel Amatlán | 7 018.67 | | |
| | | 20365 | Santa Catarina Lachatao | 10 059.23 | | |
| | | 20267 | San Miguel del Río | 2 367.01 | | |
| | | 20288 | San Miguel Yotao | 3 858.67 | | |
| | | 20335 | San Pedro Yaneri | 2 217.37 | | |
| | | 20473 | Santiago Laxopa | 11 509.36 | | |
| | | 20363 | Santa Catarina Ixtepeji | 21 088.42 | | |
| | | 20504 | Nuevo Zoquiapam | 11 123.57 | | |
| | | 20544 | Teococuilco de Marcos Pérez | 11 080.00 | | |
| | | 20443 | Santa Maria Yavesia | 8 844.08 | | |
| | | VILLA ALTA | | 20522 | Santo Domingo Xagacía | 4 874.51 |
| | | | | 20303 | San Pedro Cajonos | 355.39 |
| | | | | 20138 | San Francisco Cajonos | 4 141.03 |
| | | | | 20246 | San Mateo Cajonos | 1 003.53 |
| 20299 | San Pablo Yaganiza | | | 4 284.86 | | |
| 20038 | Villa Hidalgo | | | 7 097.69 | | |
| | | 20100 | San Andrés Yaá | 3 840.33 | | |
| | | 20257 | San Melchor Betaza | 3 504.30 | | |

Continúa...

| | | | | |
|------------------------------------|------------------|-------|-------------------------------|-------------------|
| | | 20128 | San Cristóbal Lachirioag | 1 241.85 |
| | | 20156 | San Ildefonso Villa Alta | 11 055.72 |
| | | 20514 | Santo Domingo Roayaga | 6 948.14 |
| | | 20432 | Santa María Temaxcalapa | 598.91 |
| | | 20223 | San Juan Yatzona | 1 906.99 |
| | | 20457 | Santiago Camotlán | 31531.07 |
| | | 20503 | Santiago Zochila | 1 091.58 |
| | | 20114 | San Baltazar Yatzachi el Bajo | 3 670.25 |
| | | 20097 | San Andrés Solaga | 3 881.91 |
| | | 20216 | San Juan Tabaá | 1 914.25 |
| | | 20120 | San Bartolomé Zoogocho | 656.34 |
| | | 20442 | Santa María Yalina | 4 728.87 |
| | | 20280 | Villa Talea de Castro | 7 422.51 |
| | | 20471 | Santiago Lalopa | 1 802.45 |
| | | 20201 | San Juan Juquila Vijanos | 2 805.73 |
| | | 20541 | Tanetzé de Zaragoza | 2 082.25 |
| | | 20222 | San Juan Yae | 3 790.67 |
| PAPALOA-PAN | CHOAPAM | 20212 | San Juan Petlapa | 20 063.85 |
| | | 20189 | San Juan Comaltepec | 11 533.77 |
| VALLES CENTRALES | TLACOLULA | 20560 | Villa Díaz Ordaz | 25 830.04 |
| TOTAL | | | | 460 573.24 |
| TOTAL NACIONAL | | | | 193 320 |
| PROPORCIÓN ESTATAL/NACIONAL | | | | 577.06 |
| PROPORCIÓN ESTATAL/NACIONAL | | | | 23.8% |

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI

Nombre y clave de las cuencas y subcuencas hidrológicas en la UMAFOR: Se ubica dentro de la cuenca del Papaloapan, en la Región Sierra Juárez, cuyos ríos son de montaña, con rápidos y desfiladeros. Las afluentes del Papaloapan son el río Tehuacan, en la sierra de Puebla y el Quiotepec en la alta Mixteca Oaxaqueña, que al unirse forman el río Grande y luego, en la unión con el río Salado se conoce como Santo Domingo; cuando éste recibe el afluente del río de Valle Nacional se conoce ya como Papaloapan.

Las subcuencas en las que se encuentra enclavada la UMAFOR son las que forman los ríos Grande, Valle Nacional y Playa Vicente.

Nombre y clave de los Distritos de Desarrollo Rural DDR y Centros de Apoyo al Desarrollo Rural CADERS en la UMAFOR: En el Estado, cuya área de influencia comprende 95,364 Km², existen 7 Distritos de Desarrollo Rural (DDR) y 28 Centros de Apoyo al Desarrollo Rural (CADERS).

La UMAFOR se ubica dentro del Distrito de Desarrollo Rural No. 108, Sierra Juárez, y para la atención de las actividades agropecuarias cuenta con dos Centros de Apoyo al Desarrollo Rural: Ixtlán de Juárez y Villa Alta.

Nombre y clave de proyectos de Montañas prioritarias en la UMAFOR:

Nombre, ubicación y clave de las promotorías de desarrollo forestal en la UMAFOR:

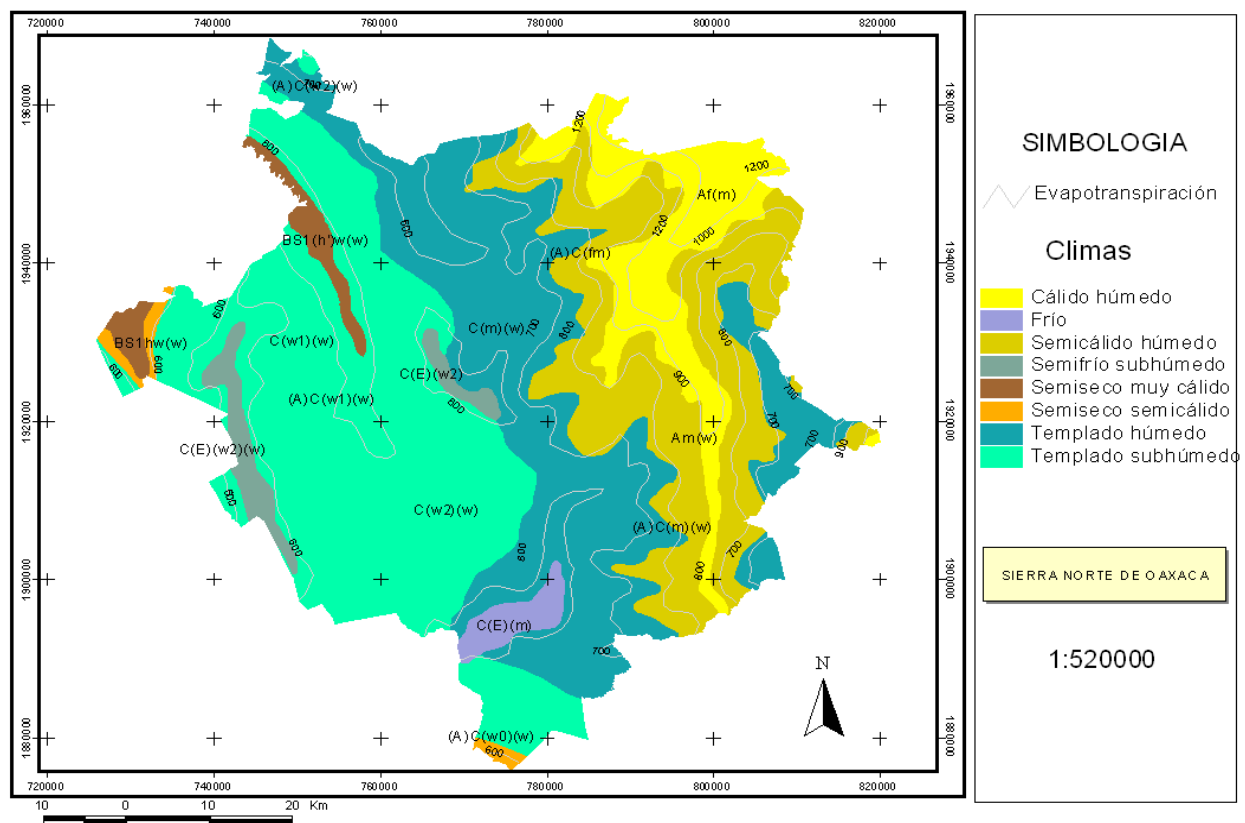
Total de núcleos agrarios y forestales en la UMAFOR: La UMAFOR comprende 54 municipios y un total de 109 núcleos agrarios.

3.2. Aspectos Físicos

3.2.1. Clima

Tipos de clima y características. Según la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García, los climas dentro de la UMAFOR varían desde climas fríos, templados húmedos y subhúmedos hasta calidos y semicalidos. Sin embargo, en la proporción a nivel regional impera el clima Templado Subhúmedo con 156,591 has (35.5%); le sigue el Templado Húmedo con 128,761 has (29.2%); Semicálido Húmedo con 83,564 has (18.9%); el Cálido Húmedo 43,829 has (9.9%); Frío 6,233.7 has (1.4%); Semifrío subhúmedo 9,789 has (2.2%); Semiseco muy cálido 8,130 has (1.8%); y Semiseco semicálido 3,584 has (0.8%).

Figura No. 2, Mapa de Climas de la UMAFOR



Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

Cuadro No. 2, Tipos de Clima por Municipio

| Ixtlán | | Villa Alta | |
|-----------------------------|----------------|-------------------------------|---------------|
| Municipio | Clima | Municipio | Clima |
| Abejones | C(E)(w) | San Andrés Solaga | Am, A(C)(w) |
| Capulalpam de Méndez | C(E)(w), C(m) | San Andrés Yaá | A(C)(m) |
| Guelatao de Juárez | Am AC(m) | San Baltazar Yatzachi El Bajo | Am |
| Ixtlán de Juárez | Am AC(m) | San Bartolomé Zoogocho | Am, A(C)(w) |
| Natividad | AC(w) | San Cristóbal Lachirioag | Am |
| Nuevo Zoquiápam | C(E)(w) | San Francisco Cajonos | C(m) |
| San Juan Atepec | AC(w), C(E)(w) | San Idefonso Villa Alta | A(C)(m) |
| San Juan Chicomezúchil | AC(w), C(E)(w) | San Juan Juquila Vijanos | Am |
| San Juan Evangelista Analco | AC(w), C(E)(w) | San Juan Tabaá | Am, A(C)(w) |
| San Juan Quiotepec | AC(w), C(E)(w) | San Juan Yaeé | Am |
| San Miguel Aloápam | C(E)(w) | San Juan Yatzona | Am, A(C)(w) |
| San Miguel Amatlán | AC(w), C(E)(w) | San Mateo Cajonos | A(C)(m) |
| San Miguel del Río | AC(w), C(E)(w) | San Melchor Betaza | A(C)(m) |
| San Miguel Yotao | C(m) | San Pablo Yaganiza | C(m) |
| San Pablo Macuiltianguis | AC(w), C(E)(w) | San Pedro Cajonos | A(C)(m) |
| San Pedro Yaneri | Am AC(m) | Santa María Temascalapa | Am |
| San Pedro Yolox | C(E)(w) | Santa María Yalina | Am |
| Santa Ana Yareni | AC(w), C(E)(w) | Santiago Camotlán | Am |
| Santa Catarina Ixtepeji | C(E)(w) | Santiago Lalopa | C(m) |
| Santa Catarina Lachatao | C(E)(w) | Santiago Zochila | C(m) |
| Santa María Jaltianguis | AC(w) | Santo Domingo Roayaga | A(C)(m) |
| Santa María Yavesía | C(m) | Santo Domingo Xagacia | C(m) |
| Santiago Comaltepec | Am C(m) | Tanetze de Zaragoza | Am |
| Santiago Laxota | C(m) | Villa Hidalgo | C(m) |
| Santiago Xiacuí | C(E)(w), C(m) | Villa Talea de Castro | C(m), A(C)(w) |
| Teococuilco de Marcos Pérez | C(E)(w) | | |

Fuente: Elaboración propia con base en el SIG del ERF Sierra Norte de Oaxaca 2007

Descripción de los principales tipos climáticos:

(A) C (fm): Clima semicálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18 °C, y la del mes más frío entre -3 y 18°C, con lluvia todo el año, precipitación del mes más seco mayor de 40 mm, por ciento de lluvia invernal mayor de 18, condición de canícula, una temporada menos lluviosa, dentro de la estación de lluvias.

(A) C (m) (w) a (i')g: Clima semicálido, el más cálido de los templados, con temperatura media anual mayor de 18°C, la del mes más frío menor de 18 °C, con lluvias en verano, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, por ciento de lluvia invernal menor de 5, verano cálido, temperatura media del mes más caliente mayor de 22°C, con poca oscilación térmica, entre 5° y 7°C y el mes más caliente es antes de junio.

(A) C (fm) w'' b (i')g: Clima semicálido, el más cálido de los templados C, temperatura media anual menor de 18°C, con lluvias todo el año y un porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual menor de 18; verano fresco largo, temperatura media del mes más caliente entre 6.5° y 22°C; con poca oscilación térmica, entre 5° y 7°C y el mes más caliente es antes de junio. **(A) C (w1) (w).** Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, la

precipitación del mes más seco menor de 40 mm, con lluvia invernal menor del 5%. Temperatura media anual mayor de 18°C y Temperatura del mes más frío entre 3 y 18 °C.

En este tipo de climas semicálidos subhúmedos, la precipitación media anual fluctúa entre 1 200 y 1 500 mm y las temperaturas mínimas y máximas anuales corresponden a: mínima anual: 4 a 6 °C; máxima anual: 20 a 22°C.

C (m) (w): Clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano; la precipitación del mes más seco es menor de 40 mm, y el porcentaje de precipitación invernal es menor de 5; la temperatura media anual es de entre 12 y 18° C y la temperatura del mes más frío entre -3 y 18° C.

C (m) (w) b (i)g: Clima templado húmedo con lluvias en verano; la precipitación del mes más seco menor de 40 mm; el por ciento de lluvia invernal es menor de 5, el verano es fresco, largo; la temperatura media del mes más caliente es de entre 6.5° y 22°C y la anual de entre 5 y 12°C, con poca oscilación térmica, entre 5° y 7°C y el mes más caliente se presenta antes de junio.

C (w²) (w). Clima templado subhúmedo con lluvias en verano, en el que la precipitación del mes más seco es menor de 40 mm; la precipitación invernal es menor de 5%; la temperatura media anual fluctúa entre 12 y 18°C y la temperatura del mes más frío entre -3 y 18°.

En este tipo de clima, la precipitación media anual fluctúa entre alrededor de 1 000 y 1 600 mm. El periodo de lluvias ocurre generalmente en los meses de mayo, junio, julio y después puede presentarse un periodo sin lluvias en el mes de agosto para luego continuar en los meses de septiembre y octubre. La dirección principal de los vientos es hacia el Sur y la región se clasifica sin probabilidad de tormentas y vientos huracanados.

La dirección de los vientos predominantes durante el año es en dirección norte-oriente y tienen alrededor del 1% de calma durante el año y como velocidad máxima absoluta se ha registrado 27 m s⁻¹, con dirección N-E. El promedio de velocidad máxima del viento es de 20 m s⁻¹, N- E y la intensidad media de 2.5 m s⁻¹.

La incidencia de heladas, es de importancia significativa puesto que puede afectar la actividad fisiológica de los árboles y el impacto de vientos rápidos en las cimas más altas impide la rápida regeneración del bosque.

C (E) (m). Clima semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano, la precipitación del mes más seco menor de 40 mm y la precipitación invernal es menor del 5%. La temperatura media anual oscila entre 5 y 12 °C y la temperatura del mes más frío entre 3 y 18 °C.

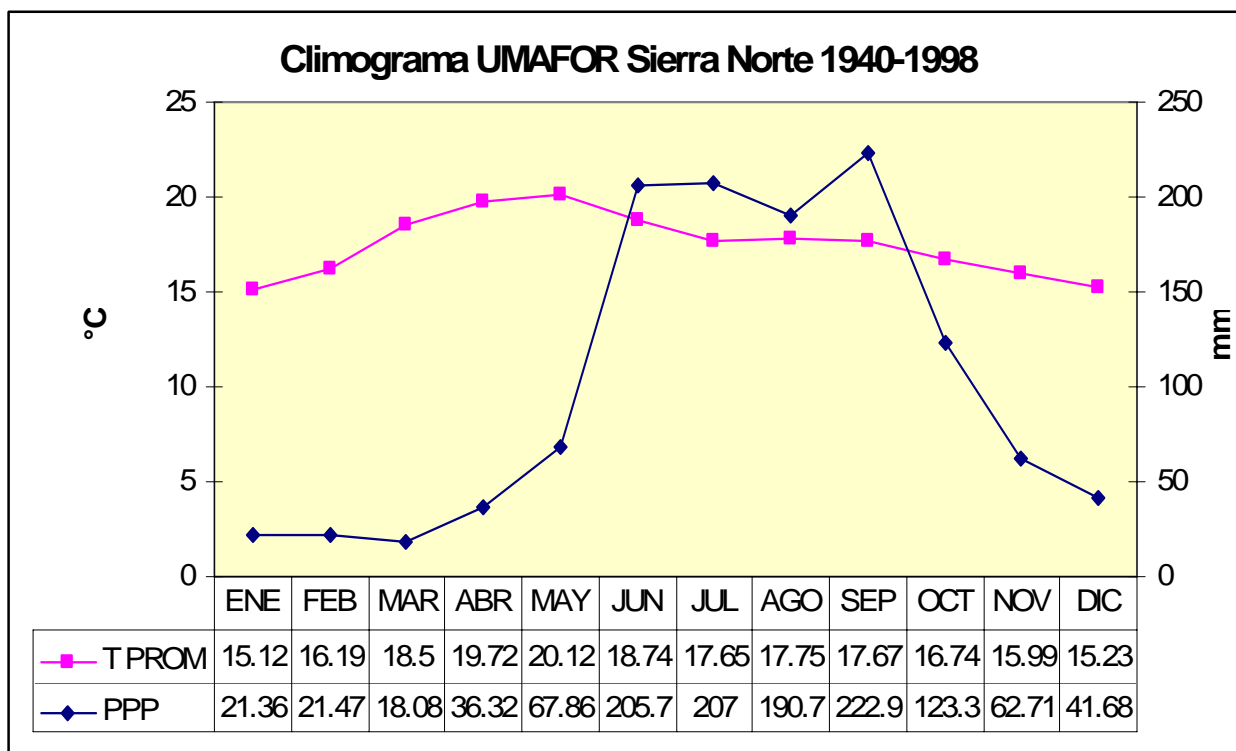
C (E) (W2) (W). Clima templado semifrío subhúmedo con lluvias en verano y un % de lluvia invernal menor de 5. La temperatura media anual es de entre 5 y 12 °C y la temperatura del mes más frío de entre 12 y 18 °C. La precipitación del mes más seco es menor de 40 mm, con un rango de precipitación de 900 a 1 000 ó de 800 a 1 100 mm anuales. El rango de temperatura media anual es de 12 a 14 y de 10 a 16 °C. La altitud oscila entre 2 500 y 3 000 m snm ó entre 2 300 y 3 500 m snm.

En términos generales, puede decirse que a medida que aumenta la altitud, se incrementa la precipitación. La precipitación media anual varía de 1 200 a 1 500 mm en las partes bajas (menores de 2 000 m snm, aproximadamente) y de 1 500 a 2 000 m snm en la parte alta (mayor de 2 000 m snm, aproximadamente). En la zona de mayor altitud, la precipitación mensual durante la época seca (noviembre a abril) alcanza más de 300 mm, mientras que en la zona baja es menor de 100 mm.

Climograma

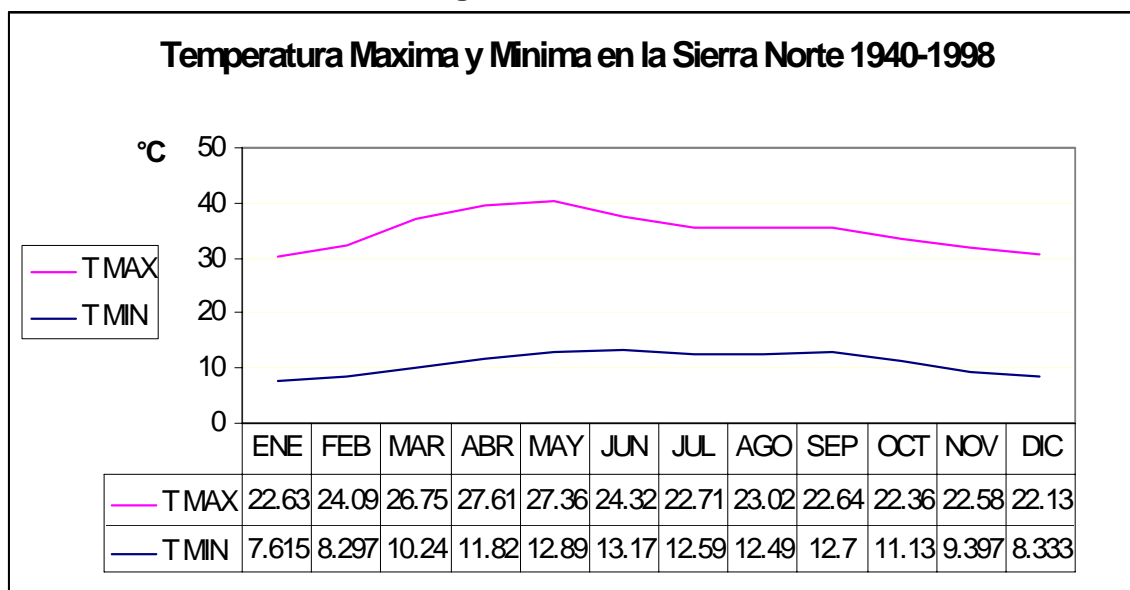
De manera regional la precipitación promedio anual se estima en 1,219.09 mm considerando la amplia diversidad de climas en la zona. Los meses con mayor precipitación son de junio a septiembre, mientras que los meses de estiaje son de enero a marzo (véase Gráfica No). Así mismo, la temperatura promedio anual es de 17.5 °C, siendo abril el mes con mayor temperatura 27.6 °C y enero el mes con menor temperatura 7.6 °C (véase Gráfica No).

Figura No. 3



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sistema Meteorológico Mexicano

Figura No. 4, Gráfica



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sistema Meteorológico Mexicano

3.2.2. Geología y Geomorfología

La UMAFOR se encuentra enclavada en el macizo montañoso de la Provincia Geográfica Sierra Madre del Sur, que localmente se conoce como Sierra Norte o Sierra Juárez, la cual se caracteriza por un accidentado relieve compuesto por profundas cañadas, laderas tendidas y pronunciadas, lomeríos y pequeños valles intermontanos:

Provincia: “XII, SIERRA MADRE DEL SUR”

Subprovincia: “70, Sierras Orientales”

Sistema de Topografía: $\frac{100-0/01}{(100)}$ sierra

Fase: (0) sin fase

Tipo de sistema de topografía: **(01)** alta escarpada

Sistema de Topografía: $\frac{100-0/02}{(100)}$ sierra

Fase: (0) sin fase

Tipo de sistema de topografía: **(02)** Alta de laderas convexas

El asiento geológico de la región se origina en la era Mesozoica del periodo Cretácico. El principal grupo de rocas es el de las metamórficas, siendo la unidad esquisto la que lo constituye y que aflora principalmente en el flanco oriental de la Sierra Juárez en forma de montañas escarpadas.

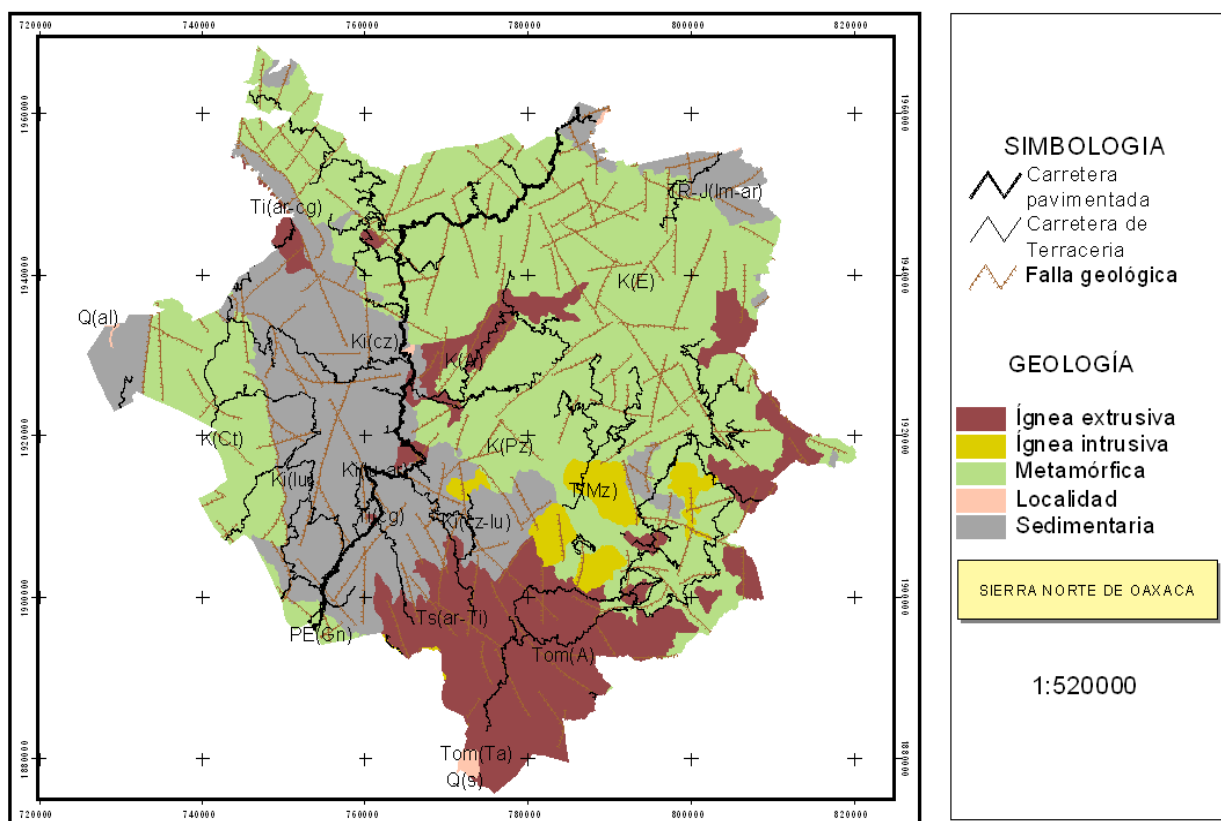
En términos generales, puede asentarse que la zona forestal comercial se desarrolla sobre rocas metamórficas del Cretácico, con presencia de pizarras, mientras que en la zona media, donde se desarrollan los encinares, se encuentran calizas y lutitas del Cretácico inferior, posiblemente de origen marino. Un ejemplo de la emergencia de una formación de origen volcánico del Terciario, con presencia de rocas ígneas intrusivas como las monzonitas, es la afloración en la que se encuentra la mina de plata y oro conocida como La Natividad.

Es una zona poco variable, en la que las unidades geológicas presentes dentro de la región de la UMAFOR corresponden a:

1. Rocas ígneas extrusivas: Andesita: **K (A)**, Andesita-Brecha volcánica intermedia: **Tom (A-Bvi)**;
2. Rocas sedimentarias: Esquisto: **K (E)**, Pizarras: **K (pz)**, Calizas: **Ki (cz)**, Caliza y Lutita: **Ki (cz-lu)**, Lutita arenisca: **Ki (lu-ar)**.

Rocas metamórficas **K (E)**, de tipo esquistos.

Figura No. 5, Mapa Geológico



Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

Descripción de los tipos de roca:

Andesita K(A). En contacto con rocas sedimentarias y metamórficas del Cretácico y en áreas montañosas expuestas, se encuentran rocas ígneas extrusivas clasificadas como Andesitas porfídicas de color gris, que al intemperizarse toman un color café oscuro; se encuentran intercaladas con areniscas de fragmentos de cuarzo y rocas volcánicas. Se encuentran en contacto tectónico con rocas sedimentarias y metamórficas del Cretácico, por lo que pertenecen a una secuencia volcánica-sedimentaria.

Tom (A-Bvi). Andesita-Brecha volcánica intermedia, que son rocas ígneas extrusivas de la era Cenozoica, que conforman unidades formadas por derrames andesíticos compactos, alternados con productos piroclásticos compuestos por brechas, cenizas y lapilli.

Pizarra K (Pz). Aflora en la porción de la Sierra Juárez cuya morfología es de montañas muy disectadas. Son rocas de facies de esquistos verdes y clase pélitica, generalmente de color gris oscuro, laminares y muy lustrosos, en las que los minerales más comunes son: feldespatos, cuarzo, clorita, sericita, pirita y circón.

K (E). Unidad constituida principalmente por esquistos micáceos, de color verde cuya asociación mineral es generalmente de: cuarzo, muscovita, biotita, clorita, clinozoicita, epidota y actinolita, hematita, magnetita y pirita, con vetillas de cuarzo muy deformadas, de facies de esquistos verdes originadas en el Mesozoico, Período Cretácico. Los esquistos se intercalan con gneis y derrames básicos de color gris verdoso, rojo y verde, que corresponden a una secuencia política-arenosa; su textura regularmente es lepidoblástica, con clara presencia de foliación con micropliegues y clivaje de fracturamiento. Los esquistos son de facies esquistos verdes, subfacies de clorita y biotita, clase cuarzo-feldespática y clase pelítica; localmente, se encuentra en bloques de cuarzo blanco lechoso hasta 80 cm de diámetro, aparentemente como estructura de "ojos". Esta unidad aflora en forma de montañas escarpadas en el flanco oriental de la Sierra Juárez.

P (E). Esta unidad esta constituida por esquistos que presentan una textura holocristalina lepidoblástica; pertenece a las facies de esquistos verdes de biotita, de la clase química cuarzo-feldespato y está compuesto por biotitas deformadas, lentes de cuarzo policristalino, sericita, sillimanita, plagioclasas sódicas trituradas, clorita, circón, epidota, pirita y hematita.

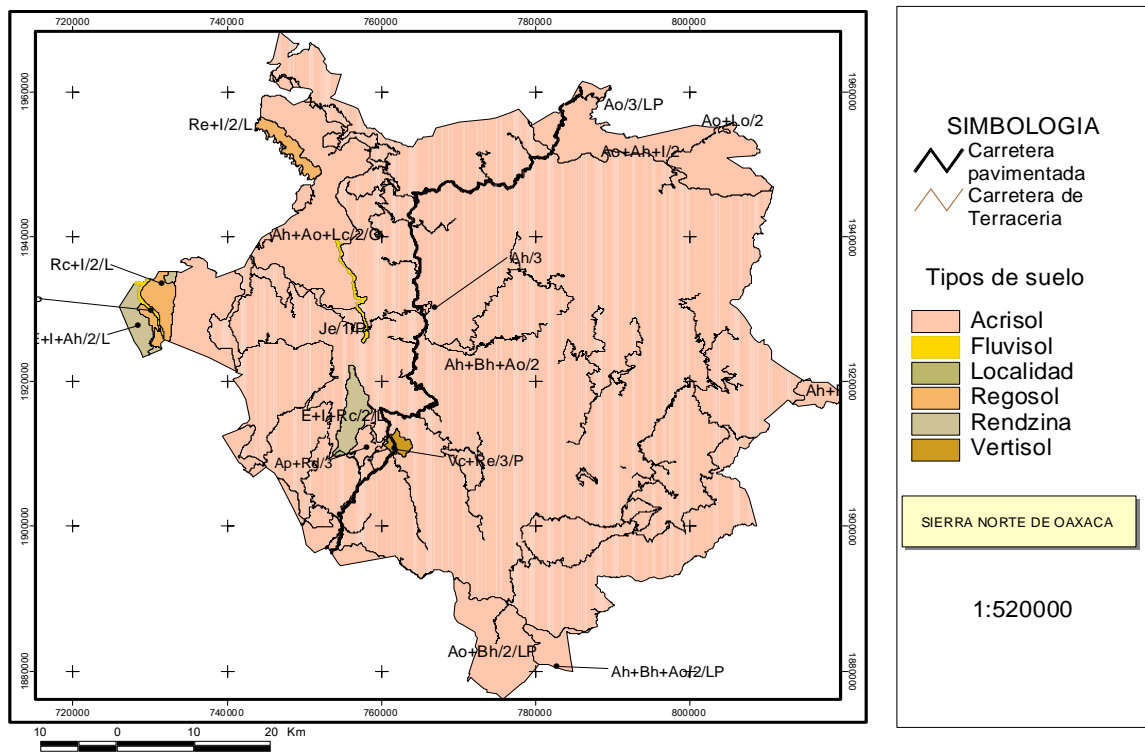
Ki (cz) Formadas durante el Cretácico Inferior, era Mesozoico, su principal composición litológica es de rocas sedimentarias calizas.

Ki (lu-ar) Constituidas durante el Mesozoico, período Cretácico Inferior, son rocas sedimentarias con alternancia de arenisca y lutita.

3.2.3. Suelos

En la UMAFOR, la asociación característica de suelos es **Ah+Re+I/2** (Acrisol húmico + Regosol eútrico + Litosol) de textura media; también es posible hallar la asociación de **Lv+I+Re/3** (Luvisol vértico + Litosol + Regosol eútrico) de textura fina. En áreas localizadas, es posible observar asociaciones de suelo del tipo **Cc+I+Lc/2** (Cambisol crómico + Litosol + Luvisol crómico) de textura media y del tipo **Ah+Bv+I/3** (Acrisol húmico + Cambisol vértico + Litosol) de textura fina.

Figura No. 6, Mapa de Suelos



Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

Descripción de los principales tipos de suelo:

Acrisol húmico (Ah). Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, por sus colores rojos, amarillos, o amarillos claros con manchas rojas y por ser generalmente ácidos o muy ácidos y pobres en nutrientes esenciales para las plantas. Se caracteriza por presentar en la superficie una capa que es rica en materia orgánica, pero muy ácida. Se pueden lograr rendimientos bajos en la agricultura, salvo en frutales (cacao, piña y café), aunque es bueno en pastizales inducidos o cultivados, pero resulta ser mejor para uso forestal. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

Regosol eútrico (Re). Suelo que se puede encontrar en muy distintos climas y con diversos tipos de vegetación; se caracteriza por no presentar capas distintas, en general son claros y se parecen bastante a la roca que les subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas y en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de Litosoles y de afloramientos de roca o tepetate. Son de fertilidad moderada o alta.

Regosol dístrico (Rd). Está conformado por el material suelto que cubre la roca. Es un suelo poco desarrollado, ubicado en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve; es

de color claro, pobre en materia orgánica y con semejanza al tipo de rocas que le dan origen. Se asocian con suelos de tipo litosol y afloramientos de roca o tepetate; son someros, de fertilidad variable, con productividad condicionada por la profundidad y pedregosidad, con rendimientos variables en el ramo forestal y pecuario. Es un ácido rico en Nitrógeno pero pobres en otros nutrientes importantes como calcio, magnesio y potasio.

Litosol (I). Suelo de distribución muy amplia; se encuentra en todos los climas y con diversos tipos de vegetación; es un suelo sin desarrollo, con profundidad menor de 10 cm hasta la roca, tepetate o caliche; tiene características muy variables, según el material que le forme; puede ser fértil o infértil, arenoso o arcilloso. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentre, de la topografía y del mismo suelo, pudiendo ser desde moderada a muy alta. En bosques y selvas su utilización es forestal.

Cambisol (C). Es un suelo joven, poco desarrollado, que en el subsuelo tiene una capa de terrones con un cambio respecto al tipo de roca subyacente y algunas acumulaciones de arcilla, calcio, etc. Es posible hallarlo en cualquier tipo de clima, excepto en zonas áridas y puede ser el sustrato de cualquier tipo de vegetación.

3.2.4. Hidrología superficial y subterránea

El sistema hidrográfico de la UMAFOR corresponde a:

Región hidrológica: **RH-28**, Papaloapan

I. Cuenca hidrológica: **A**, Río Papaloapan,

Subcuencas:

(1) Río Quiotepec (**Af**), con las microcuencas: Río Platanal (**Af01**), Río Molinos (**Af02**) y Río Grande (**Af03**).

(2) Río Valle Nacional (**Ai**), con la microcuenca del Río Soyolapan (**Ai01**).

(3) Río Playa (**Ak**), con la microcuenca del Río Yegugulará (**Ak01**).

II. Cuenca hidrológica: Río Colorado;

Subcuencas:

Río Lágrima o Llanto

Aguas subterráneas: corresponden a la unidad geohidrológica de material consolidado con posibilidades bajas, el cual constituye la mayoría de las rocas aflorantes, como las metamórficas (esquistos, pizarras, cataclasitas, roca verde y serpentinas) que por su fracturamiento y permeabilidad secundaria, funcionan como zona de recarga. También se integran a esta unidad, intrusivos ácidos con fracturamiento medio o intemperismo moderado que afloran y adoptan la función de barrera y donde solo se manifiestan manantiales de gastos menores a 1 l/seg.

Las rocas sedimentarias corresponden a intercalaciones de caliza, lutita, limolita, arenisca de grano fino y conglomerado, además de afloramientos de arenisca de grano fino o medio con intercalaciones de horizontes limolíticos y del conglomerado polimíctico de baja

compactación y permeabilidad media; en conjunto las unidades se encuentran bien litificadas con fracturamiento escaso y plegamiento moderado; estos factores determinan la baja permeabilidad de la unidad, debido a la incapacidad de transmitir o almacenar agua; se observan ciertos manantiales que manifiestan infiltración debido a la existencia de escasas estructuras transmisoras que para fines hidrológicos son despreciables.

3.3. Aspectos Biológicos

3.3.1. Vegetación Terrestre

3.3.1.1. Descripción y distribución de los principales tipos de vegetación

En la Sierra Norte, caracterizada como una de las áreas de máxima heterogeneidad ambiental en México, se halla el gradiente altitudinal de vegetación húmeda más amplio y mejor conservado de México y quizás del Mundo, que incluye tanto comunidades vegetales selváticas, a 200 m snm, como bosques mesófilos de montaña y bosques de pino-encino que se desarrollan en altitudes de 3 100 m snm (Boyle, 1996). La región, encierra una gran diversidad biológica que se manifiesta en 7 de los 9 tipos de vegetación terrestre de México descritos por Rzedowski (1978). Esta riqueza de especies de flora y fauna, se ve acentuada por el hecho de que además concentra aproximadamente el 50% de la riqueza florística total del estado en solo 10% de su superficie (Martin y de Ávila).

La conjunción de condiciones climáticas, fisiográficas, edáficas, determinan esta gran diversidad en la vegetación en la que están presentes al menos diez especies de plantas endémicas a la Sierra Norte, entre ellas siete especies de pteridofitas y doce especies vegetales amenazadas o en peligro de extinción (SEDUE, 1991).

Así, por el hecho de que estas formaciones vegetales constituyen complejos ecosistemas que encierran diversidad de interrelaciones bióticas y abióticas y ante las diferentes presiones que han mostrado las dificultades para su restauración, es imperativa su conservación y su aprovechamiento conforme a los principios que regulan los ciclos naturales de producción y reproducción.

En la región, el bosque mesófilo de montaña, al igual que las selvas húmedas y los bosques de latifoliadas, generalmente se desarrollan sobre abruptas laderas y demuestran su relevancia no únicamente en la regulación de los ciclos biogeoquímicos del ecosistema, sino también en la formación y conservación de los suelos y del agua, además de que constituyen el hábitat de un gran número de especies de flora y fauna.

Dentro de la región, los bosques de coníferas y latifoliadas se consideran entre los más diversos y complejos del mundo (Dinnerstein, *et al.*, 1995) e incluyen los siguientes tipos de vegetación:

Bosque de pino. Comunidades arbóreas densas dominadas por diversas especies del género *Pinus*, que constituyen los recursos maderables de mayor valor comercial, cuyo potencial de aprovechamiento depende de la combinación de condiciones topográficas, edáficas, climáticas y cuya área de distribución comprende una región muy extensa y una heterogeneidad paisajística muy amplia. Se desarrollan en altitudes que van desde 300 m snm en la región sureste, hasta 3 200 m snm en las cumbres. Su altura promedio varía de 10 a 40 m. El estrato herbáceo es muy diverso, particularmente las plantas anuales.

Bosque de encino. Comunidades arbóreas de porte, densidad y condición variables, dominadas por elementos del género *Quercus* (encino), que se establecen generalmente sobre suelos ácidos, pero en una gran variedad de condiciones topográficas, microclimáticas y edáficas, que van desde laderas muy pronunciadas hasta lugares con pendientes suaves. Se distribuyen en altitudes de 200 a 3 000 m snm. La altura de estos bosques varía de 5 a 50 metros. Este bosque, distribuido por arriba de la selva baja, puede encontrarse en asociaciones secundarias producto de procesos de sucesión en áreas agrícolas abandonadas o que se desarrollan como consecuencia de la escasa regeneración del pino, luego de su aprovechamiento. Entre las especies más comunes están: *Pinus teocote*, *Pinus oaxacana*, *Pinus leiophylla*, además de una pequeña superficie de *Pseudotsuga menziesii* var *glauca*. Otras especies son: *Quercus crassifolia*, *Quercus castanea*, *Quercus peduncularis*, *Quercus rugosa* y *arbutus xalapensis*. Arbustos como *Comarostaphyllis discolor*, *Diggs*, *Stevia lucida*, *Stevia* sp., *Verbesina* sp., *Eupatorium deltoideum*, *Eupatorium aff vernale*, *Baccharis serraefolia*, *Baccharis trinervis*, *Senecio grandifolius*, *Senecio albonervius*, *Lupinus splendens*, *Lupinus* sp., *Lobelia laxiflora*, entre otros.

Bosque mixto de pino-encino. Comunidades arbóreas dominadas por diferentes asociaciones de especies de los géneros *Pinus* y *Quercus*, ampliamente distribuidas en la región sobre todo en las áreas de transición a altitudes de 400 a 3 000 m snm; entre las principales especies de estos géneros se encuentran: *Pinus patula*, *P. ayacahuite*, *P. chiapensis*, *Abies oaxacana*, *Quercus magnoliaefoliata*, *Q. Laurina* y *Q. Insignes*. El encino es aprovechado como leña para consumo doméstico y en términos generales pueden distinguirse dos zonas, de acuerdo con el gradiente altitudinal: **(a)** asociaciones que se desarrollan en áreas con un clima seco, por debajo de la selva baja y el bosque de encino, y cuya densidad, porte y diversidad son bajas y su crecimiento lento, por lo que se consideran de escaso valor comercial; **(b)** asociaciones que se distribuyen arriba de los bosques de pino y de pino-encino de la zona seca, en áreas que con un clima subhúmedo presentan mejores condiciones de suelo y de humedad y por tanto mayor densidad, diversidad vegetal, mejor porte de las especies arbóreas y mayores alturas, lo que les confiere un alto valor comercial y son los bosques que mayormente se aprovechan y que se han aprovechado en las décadas pasadas.

En estas zonas, a causa de los métodos silvícolas aplicados, se observan extensas superficies con problemas de regeneración a causa de no haber dado seguimiento al desarrollo del bosque y así, el estrato superior presenta árboles sobremaduros que permanecieron como árboles padre y el estrato inferior constituido por especies latifoliadas, principalmente encino y otras de porte arbustivo, con escasa presencia de pinos.

Estrato arbóreo. El estrato arbóreo superior está constituido por especies del género *Pinus* y *Quercus*, la altura varía desde los 25 a 40 metros en promedio, en el cual se encuentran las especies *Pinus pseudostrabus* var. *apulcensis* (= *P. oaxacana*), *P. teocote*, *P. lawsonii* y *P. leiophylla*.

El estrato arbóreo medio que va de los 15 a los 25 metros esta constituido por las especies del género *Quercus* siendo las principales *Quercus crassifolia*, *Q. mexicana*, *Q. laeta*, y *Q. castanea*, aunque en algunos casos hay árboles de mayor o menor altura.

El estrato arbóreo inferior va desde los 10 a 15 metros constituido por especies como; *Quercus pedunculata*, *Quercus magnoliifolia*., *Arbutus xalapensis*, *Alnus acuminata ssp. arguta* y *Rapanea myricoides*, cabe mencionar que existe árboles de menor altura. Este estrato constituido por el 70% de *Pinus pseudostrabus* var. *apulcensis* en asociación con *Quercus crassifolia* con el 40% aproximadamente, siendo las especies con mayor densidad en la zona estudiada.

Demetria Mondragón y Dulce María Villa-Guzmán. (2008) reportan para la sierra Norte las siguientes especies de Bromelias Epifitas: *Catopsis berteroniana*, *Tillandsia Achyrostachys*, *Tillandsia bourgaei*, *Tillandsia calothyrsus*, *Tillandsia carlos-hankii*, *Tillandsia gymnobotrya*, *Tillandsia macdougallii*, *Tillandsia macrochlamys*, *Tillandsia magnusiana*, *Tillandsia oaxacana*, *Tillandsia prodigiosa*, *Tillandsia quaquafloerifera*, *Tillandsia usneoides*, *Viridantha plumosa*.

Selva baja. Son asociaciones de latifoliadas que se desarrollan en condiciones de clima seco, de suelos poco fértiles y cuya diversidad incluye especies de cactáceas y otras espinosas, con escasos recursos forestales aprovechables, las especies arbóreas son de bajo porte y crecen aisladamente, mientras que el piso bajo es dominado por especies arbustivas y herbáceas.

Bosque mesófilo de montaña. Comunidades arbóreas de composición muy diversa en las que se concentra la mayor riqueza florística de México (Rzedowski 1994), compuesta en general por escasas lianas y muchas epifitas (80 % de las especies de epifitas prosperan en estos bosques). Este tipo de bosque incluye diversas comunidades vegetales que comparten su distribución en áreas recurrentemente nubladas por efecto de las corrientes de aire húmedo provenientes del Golfo de México, en elevaciones que fluctúan desde 800 m, en cañadas y lugares sumamente húmedos, hasta 1 000-3 000 m snm (Rzedowski 1996). Entre las especies conspicuas destacan: *Bromellia* sp., *Clethra mexicana*, *Sauravia* sp., *Prunus brachybotria*, *Carpinus caroliniana*, *Persea* sp., *Cleyera theoides*, *Conostegia xalapensis*, *Inga* sp., *Oreopanax xalapensis*, *Juglans* sp., *Hymenaea caurbaril*.

Su comportamiento fenológico puede ser de caducifolio a perennifolio y, dependiendo de su composición y posición topográfica, el estrato arbóreo alcanza alturas de 3 hasta más de 20 m; la diversidad de especies (en su mayoría latifoliadas) es alta, pero su aprovechamiento es limitado por lo disperso de su distribución, principalmente en laderas abruptas de difícil acceso. Se desarrolla en la zona de elevada precipitación y por la conjunción de características de vegetación y suelo tienen una importante función en la retención de agua y por tanto en su conservación.

Se agrega una lista de flora sobresaliente de este ecosistema: *Quercus acutifolia* Née, *Quercus aristata* Hook. & Arn, *Quercus conspersa* Benth. , *Quercus obtusata* Humblet & Bonpl. , *Quercus scytophylla* Liebm. , *Quercus candicans* Née, *Quercus elliptica* Née, *Quercus aff. rubramenta* Trel. , *Quercus* sp. , *Quercus zempoaltecana* Trel. , *Quercus*

salicifolia Née , *Quercus acatenanguensis* Valencia , *Quercus leiophylla* A. de C., *Quercus laurina* Humbl. & Bonpl. , *Quercus crispifolia* Trel., *Quercus sapotifolia* Née

Aspidiaceae: *Thelypteris* sp., *Elaphoglossum muscosum*, *Elaphotara* , *Elaphoglossum auricomum*, *Elaphoglossum sartori*, *Elaphoglossum* sp., *Arachnioides denticulata*, **Aspleniaceae;** *Asplenium sessilifolium* Desvaux, **Blechnaceae;** *Blechnum* sp., *Blechnum falciforme* (Liebm.) C. christ. **Cyatheaceae ;** *Lophosoria quadripinnata* (Gmelin) C. Christ., *Cyathea mexicana* Schldl. & Cham, **Gleicheniaceae;** *Gleichenia bancroftii* Hook. , *Gleichenia palmata* (Schaffner ex Fournier). C, **Hymenophylliaceae;** *Hymenophyllum* sp. , **Lycopodiaceae;** *Lycopodium clavatum* L., **Marattiaceae;** *Marattia weinmannifolia* Liebm., **Polypodiaceae;** *Polypodium plebejum* Schldl. & Cham, *Polypodium*, *Polypodium montigenum* Maxon, *Polypodium loriceum* L, *Polypodium* sp. **Pteridiaceae;** *Odontosoria Schlechtendalli* (Presl.) Christ., *Pteridium aquilinum* Underw, *Pteridium feei* (Schaffner ex Fée) Faull, **Selaginellaceae:** *Selaginella aff. Hoffmanni* Hieron.

Pinaceae: *Pinus patula* Loock, *Pinus chiapensis* (Martinez) Andersen, **Zamiaceae;** *ceratozamia withelockiana* Cheunide & Gregory, Division Magnoliophyta, Clase Magnoliopsida, **Actiniadiaceae;** *Saurauia commitis-rosei* Schultes, *Saurauia angustifolia*, *Saurauia serrata*, *Saurauia pringlei* Rose, *Saurauia* sp., **Amaranthaceae,** *iresine celosía* L., **Aquifoliaceae;** *Ilex aff. valeri* Standley, *Ilex pringlei* Standley, **Araliaceae;** *oreopanax xalapensis* (Kunth) Decne. & Planchon, *Dencropanax populifolius* (Marchal) A.C. Smith, **Arecaceae;** *Chamaedorea liebmannii* Marttens, M., *Chamaedorea* sp., **Asclepiadaceae;** *Marsdenia macrophylla* Humbl. & Bonpl., **Asteraceae;** *Archibaccharis* sp., *Archibaccharis asperifolia* (Benth.) Blake, *Archibaccharis* **Guttiferae,** *Clusia guatemalensis* Hemsley, **Hamamelidaceae:** *Liquidambar macrophylla* Oersted, **Lauraceae;** *persea liebmannii* Mez, *Beilschmiedia ovalis* (Blake), *Persea americana* Miller, **Magnoliaceae;** *Magnolia dealbata* zucc. , **Myrsinaceae;** *Rapanea* sp., *Parathesis melanosticta*, *Parathesis tenuis* Standley.

En la región, se desarrolla el **Bosque enano** (Miranda y Hernández-X., 1963), una comunidad vegetal perennifolia (de 3 a 8 m de altura) con abundancia de epífitas, que se encuentra generalmente en sitios altos y expuestos constantemente a vientos, en los filos de la sierra, a altitudes de 1 800 a 3 000 m snm y entre cuyas especies características se encuentran: encino (*Quercus* spp.), *Drymis granadensis*, tabla (*Podocarpus* sp.), madroño (*Arbutus* sp.).

En laderas y cañadas protegidas de los vientos, a altitudes de 800 a 2 800 m snm, se desarrolla un **Bosque de Olmo (Ulmus)-Betuláceas**, generalmente subperennifolio (Miranda y Hernández-X., 1963), cuyas especies características son olmo (*Ulmus mexicana*), aile (*Alnus humboldtiana*, *A. bonplandiana*), madroño (*Arbutus* sp.), flor de manita (*Cheirantodendron pentadactylon*), *Tilia mexicana* (*Carpinus caroliniana*) *Ostrya virginiana*, pino (*Pinus*, spp.), encino blanco (*Quercus* spp.), magnolia (*Magnolia* spp.), *Lozanella* sp., *Saurauia* spp, *Clethra* spp.

En altitudes de 1 500 a 2500 m snm, en ambas vertientes de la sierra, se presenta el **Bosque de Lauráceas** (Miranda y Hernández-X, 1963) que por su estructura (el promedio de altura de estos bosques es 25 a 30 m) y distribución, constituye el hábitat de muchas especies de fauna, pero particularmente de aves.

A altitudes de entre 300 (generalmente mezclados con selva alta, encinares y pinares tropicales) y 2 000 m snm, en ambas vertientes, se halla una comunidad vegetal, conocida como **Bosque de Liquidámbar** (Miranda y Hernández-X., 1963), considerada secundaria y comúnmente dominada por *Liquidambar styraciflua*. Con alturas de 10 a 50 m, este tipo de bosque es muy apreciado por su madera.

Vegetación secundaria. Está constituida por asociaciones en diferentes estadios sucesionales, que se originan cuando la vegetación original es eliminada, lo que les confiere una composición florística y una fisonomía diferente. Este tipo de vegetación se desarrolla en áreas desmontadas para diferentes usos y en zonas agrícolas abandonadas. Entre las especies conspicuas se encuentran *Alnus* sp., *Budleja cordata* y varias especies de gramíneas.

3.3.1.2. Estructura y composición de la vegetación

De acuerdo con la clasificación de UNESCO, los bosques de la Sierra Madre de Oaxaca, son **(a)** de tipo **II A 2 b** (pino y encino) entre cuyas especies características se encuentran: *Pinus ayacahuite*, *P. leiophylla*, *P. michoacana*, *P. oaxacana*, *P. oocarpa*, *P. patula*, *P. pseudostrobus*, *P. rudis*, *P. teocote*, *P. tenuifolia*, *Juniperus flacida*, *Quercus acutifolia*, *Q. Castanea*, *Q. Crassifolia*, *Q. Laurina*, *Q. Liebmannii*, *Q. macrophyla*, *Q. magnoliaefolia* y *Q. rugosa*, y **(b)** de tipo **I A9b**, en el que las especies predominantes son una o más de las siguientes especies del género *Pinus*: *P. ayacahuite*, *P. douglasiana*, *P. lawsonii*, *P. michoacana*, *P. oaxacana*, *P. oocarpa*, *P. patula*, *P. pseudostrobus*, *P. rudis* y *P. teocote*.

La estructura de la vegetación muestra que la mayoría de las comunidades vegetales son asociaciones de coníferas y latifoliadas, compuestas por uno o dos estratos y en ocasiones por tres pisos, mientras que las áreas desprovistas de vegetación se localizan en forma aislada.

Las asociaciones vegetales predominantes: bosques de pino, bosques mezclados de pino-encino, bosques de encino y bosque mesófilo de montaña, muestran que su distribución está determinada por el relieve montañoso, por la gran amplitud altitudinal, hasta alrededor de 3 000 m snm, y por la exposición, que en conjunto dan lugar a una marcada variación en las condiciones climáticas las cuales, aunadas a las condiciones edáficas, así como a la influencia de las actividades humanas, resultan en una gran heterogeneidad en la cubierta vegetal.

En términos generales, pueden caracterizar tres grandes zonas:

(a) Las cimas y parteaguas de la Sierra, a altitudes de 2 500 a 3 000 m snm, con un clima semifrío subhúmedo, con fuerte oscilación térmica diaria, heladas frecuentes en invierno y eventuales nevadas, se caracterizan por la presencia de bosques abiertos de *Pinus rudis* y zacatonales.

(b) La vertiente noreste, a altitudes de entre 2 000 y 3 000 m snm, cuya exposición hacia el Golfo de México la convierte en una región muy húmeda, conforma una franja de transición templada húmeda, en la que puede distinguirse una zona templada subhúmeda, de transición a húmeda, en la que se desarrolla un bosque húmedo de pino-encino, constituido por especies de *Pinus patula*, *P. pseudostrobus* y *P. ayacahuite*, en asociación

con *Quercus laurina*, y otras especies de encino, además de *Abies* sp., *Arbutus xalapensis*, *Alnus* y *Buddiela*, en los sitios más húmedos, con elementos arbóreos de bosque mesófilo de montaña, como *Clethra*, *Garrya laurifolia*, *Ternstroemia pringlei*, *Persea* sp., *Litsea glauscescens*, *Fraxinus* sp., *Oreopanax xalapensis*, *Rapanea jurgensenii*, *Symplocos* sp.

En esta franja de transición, el otro tipo de bosque es el subhúmedo de pino-encino, que se desarrolla como un bosque fragmentado por su cercanía con los centros de población y áreas agrícolas y que se compone de especies como *Pinus pseudostrobus*, *P. oaxacana*, *P. teocote*, *Quercus crassifolia*, *Q. spp.*, *Alnus*, *Arbutus xalapensis*.

(c) La vertiente suroeste, localizada a altitudes superiores a los 2 000 m snm, es relativamente más seca a causa del efecto de sombra orográfica, en la que los bosques comerciales se encuentran dominados por especies de pino.

De acuerdo con el gradiente altitudinal, las asociaciones características de las zonas más secas son:

I. Bosques de pino y de pino-encino, distribuidos en altitudes de 1 400 a 2 000 m snm, y cuya distribución vertical muestra que se desarrollan inmediatamente arriba de las selvas bajas y los bosques de encino. Predominan las especies de pino adaptadas al clima seco, como *P. oocarpa*, cuyo porte en general es bajo (20 m o menos) y con una madera de poco valor comercial a causa de las curvaturas y otros defectos. La densidad de los bosques es baja y su composición forestal es simple; se localizan junto con las tierras agrícolas actuales y abandonadas.

II. Bosques de pino y de pino-encino de la zona subhúmeda, ubicados en áreas con altitudes de 2 000 a 2 500 m snm y cuya distribución vertical indica que se desarrollan arriba de los bosques de pino y de pino-encino de la zona más seca. Las condiciones de humedad y suelo favorecen el desarrollo del bosque de pino, que alcanza alturas de entre 25 y 35 m, con una madera de alto valor comercial por su calidad y forma. En las áreas sometidas a explotación consecutiva durante años y debido a la ausencia de trabajos de seguimiento a la regeneración, se observan un estrato superior que puede estar constituido por árboles sobre maduros que se habían dejado como semilleros y un estrato inferior constituido por árboles de latifoliadas (principalmente encinos y arbustos densos) con poca presencia de pinos. A pesar de esto, muestran un alto potencial productivo con posibilidades, previo manejo, de conformar bosques de buena calidad y considerable volumen.

III. **Bosques de encino.** Se distribuyen por debajo de 1 400 m snm; su distribución vertical indica que se hallan arriba de las selvas bajas; sin embargo, también se hallan como bosques secundarios regenerados en las tierras agrícolas abandonadas de la zona de bosques de pino-encino o se forman como consecuencia de la insuficiente regeneración de los pinos después de su corta. Por lo general son árboles de baja altura y de composición forestal simple. Se utilizan como leña de consumo familiar y se regeneran por rebrotes o por la siembra natural después de la corta de leña. Crecen densos en algunos casos.

En síntesis, puede decirse que en las **partes altas** (2 500 a alrededor de 3 000 m snm), se desarrollan bosques puros de *Pinus rudis*, mezclas de bosques de esta especie de pino,

con encino de diversas especies.

En las **partes medias** (2 500 a 1 600 m snm) se desarrollan mezclas de bosques de pino con especies de latifoliadas. Entre las especies del género *Pinus* distribuidas en esta zona se encuentran principalmente *Pinus patula*; *P. pseudostrobus*, *P. ayacahuite* y *P. pringlei*.

En las **partes bajas** (menos de 1 600 m snm), en áreas que colindan con las zonas más cálidas (en las que se distribuye la vegetación de Selva Baja), se tienen bosques de pino mezclados con especies de encino y bosques puros de encino.

En general, dentro de las diferentes asociaciones vegetales es posible encontrar, de acuerdo con la combinación de condiciones ambientales y antropogénicas, algunas de las siguientes especies:

P. pseudostrobus, *P. patula*, *P. ayacahuite*, *P. douglasiana*, *P. oaxacana*, *P. leiophylla*, *P. oocarpa*, *P. rudis*, *P. teocote*, *P. chiapensis*, *P. tenuifolia*, *Abies religiosa*, *A. hickeli*.

Quercus crassifolia, *Q. rugosa* (encino negro), *Q. laurina*, *Q. Glaucescens*, *Q. laurina*, *Quercus laeta*, *Q. obtusana* (encino blanco), *Q. acutifolia* (encino de hoja delgada), *Quercus castanea* (encino roble), *Quercus resinosa*, *Q. magnoliifolia* (encino amarillo), *Q. grisea* (encino chaparro).

Dentro de las especies de latifoliadas: *Arbutus glandulosa* (madroño), *Arbutus xalapensis*, *Alnus acuminata* (Aile), *Alnus firmifolia*, *Liquidambar styraciflua*, *Arctostaphylos pilifolia*, *A. pungens*, *Cercocarpus macrophyllus* (palo bendito o ramoncillo).

3.3.2. FAUNA TERRESTRE

Diversos estudios han mostrado que la Sierra Norte de Oaxaca es una de las regiones más ricas respecto a la diversidad de especies de aves (Ordoñez) en México (38% del total nacional), pero también en relación con el número y endemismos de especies de mariposas, (Llorente-Bousquets y Martínez, 1993), dos de las cuales se restringen a esta área. En esta región se hallan, además, 14 especies de anfibios (incluidas 6 especies nuevas), 13 especies de reptiles, entre ellos una salamandra de la familia Plethodontidae (Wake *et al.*, 1992), 7 especies de mamíferos, y dos especies de mariposas se hallan restringidas a los límites del área (Wake *et al.*, 1992).

De acuerdo con las áreas en que se distribuyen algunas de las especies, se ha visto que en aquellas zonas donde se desarrolla el Bosque de Encino-Pino, pero presentan pendientes pronunciadas, erosionadas, aunque con cierta cantidad de renuevo de encino, coníferas seniles y muertas, son áreas pobres respecto a la diversidad de fauna silvestre que albergan.

En cambio, las áreas en que se desarrolla un Bosque de Pino-Encino, en condiciones de poca alteración antropogénica y que por ello presentan una variedad de nichos, muestran una mayor diversidad de fauna silvestre. En las áreas abiertas o aclareadas, así como aquellas en las que la reforestación inducida se encuentra en sus primeras fases y en ellas se desarrollan abundantes anuales y gramíneas, presentan una gran variedad de roedores y lagomorfos.

Estudios de WWF (2005) han identificado una amplia variedad de fauna silvestre en la zona. Especies como el puma¹ (*puma concolor*, en peligro de extinción) jaguar (*felis onca*; en peligro de extinción), venado cola blanca (*odocoileus virginianus*; en peligro de extinción), coyote (*canis latrans*), mapache (*procyon lotor*), zorra gris (*urocyon cinereoargenteus*), cacomixtle (*bassariscus astutus*), musaraña (*Cryptotis magna*), tlacuache o zarihuella (*Didelphis virginiana*), conejo serrano o montes (*Sylvilagus cunicularius*), ardilla voladora (*Glaucomys volans*), ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), meteorito de tarabundi o chincolito (*Microtus oaxacensis*) y ratón de campo (*Peromyscus* spp.)

3.4. Uso del suelo y vegetación

Por su cobertura vegetal y la conjunción de condiciones ambientales, el área de la UMAFOR se considera de vocación forestal, aunque con marcadas influencias antropogénicas, tanto en el sentido de un aprovechamiento regulado que favorece la conservación de los recursos naturales, como en el sentido de aprovechamientos que han dejado huella en la alteración de la estructura y composición de la vegetación, además de ciertos cambios en la dinámica sucesional.

Del resultado de esta interacción, es posible encontrar una variedad de condiciones y asociaciones vegetales cuyo desarrollo actualmente muestra un mosaico (que en las partes altas cuenta con abundantes recursos forestales y en las partes centrales y bajas un reducido potencial forestal, pero también agropecuario) en el que destacan el bosque de pino, de encino, de pino-encino, de encino-pino, de bosque mesófilo de montaña, con diversos estadios sucesionales como el bosque secundario de liquidámbar y acahual, de pino encino acahual, de encino-pino-acahual, de encino y acahual herbáceo, de liquidámbar-pino, de acahual arbóreo, arbustivo y herbáceo, de acahual arbóreo y huertos de frutales, de pastizales, de áreas de agricultura permanente y migratoria.

Este marco, en el que en términos generales se observan gradientes altitudinales en la distribución de la vegetación, ha sido conformado por los diferentes usos y aprovechamientos (aunque limitados diferencialmente por el acceso a los caminos principales –los cuales condicionan el desarrollo en algunas c– y por la disponibilidad de recursos forestales de potencial económico).

De este modo, las diferencias en el potencial de recursos forestales y su aprovechamiento, ha generado contrastes en el desarrollo económico y social de las comunidades, lo que se observa además en la organización de las actividades productivas, en la generación de empleos, en la construcción de infraestructura, en la perspectiva de manejo, restauración y conservación de sus recursos forestales y, en síntesis, en la constitución del crecimiento económico, sin vínculos efectivos con el desarrollo regional, en el que sigue prevaleciendo, por ejemplo, la emigración en busca de empleos.

Como medio de producción, el suelo (y los recursos que puede generar, ya sean silvícolas, agrícolas o ganaderos, etc.), depende de su condición o aptitud inherente para generar bienes de diversos tipos. Sin embargo, esta condición natural del suelo se ve

¹ Mejor conocido como león por los habitantes de la sierra

marcadamente influenciada por el grado de organización económica, política y cultural que prevalezca en un tiempo y espacio determinado y así, los suelos que dentro del área de la UMAFOR están cubiertos en su mayor parte por masas boscosas, se ven alterados ante cambios inducidos por la necesidad de obtener productos básicos para la subsistencia y de este modo la cubierta forestal original se transforma alrededor de los asentamientos humanos en tierras agrícolas con muy escaso potencial para la producción.

Uso de suelo agrícola

Respecto a las actividades agrícolas, cabe decir que es uno de los más importantes usos del suelo, puesto que tiene que ver con la generación de alimentos básicos y la subsistencia, además de que representa, por tradición y cultura, la actividad más importante para la comunidad, aunque no la de mayores ingresos. Así, los comuneros tienen su propia parcela y la cultivan para atender sus ineludibles necesidades de autosubsistencia y de consumo de alimentos básicos.

Esta actividad que para la mayor parte de las comunidades es casi su única fuente de abastecimiento alimentario, se caracteriza porque se realiza en las inmediaciones de los asentamientos humanos. Esto es importante porque los asentamientos, a pesar de que se han establecido en los terrenos con las pendientes menos pronunciadas, no obstante se hallan en abruptas laderas, al igual que los terrenos agrícolas.

Esto es relevante puesto que, en primera instancia, las áreas agrícolas se hallan reducidas a pequeños espacios con escasas posibilidades de ampliación y que además se encuentran en suelos poco profundos, altamente pedregosos, pobres en fertilidad y altamente susceptibles a la erosión, lo que constituye otra limitante para su aprovechamiento agrícola y una de las causas de que en esta región prevalezca una variante de la agricultura itinerante (roza-tumba-quema) denominada localmente agricultura migratoria, una actividad causante de la deforestación y pérdida de suelo en áreas adyacentes a los núcleos urbanos.

De esto se deriva que la agricultura sea poco productiva y que los cultivos practicados como la milpa, frijol, calabaza, chícharo, haba, trigo, papa, caña para la elaboración de panela, café y una incipiente, aunque con gran potencial para su desarrollo, fruticultura (manzana, pera, durazno, nogal), muestren un pobre desarrollo, una baja productividad y una alta susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades (mayates, broca y roya en el café, por ejemplo) como gusanos masticadores en la milpa, defoliadores en el frijol, además de la incidencia de fauna silvestre que se adapta a la convivencia con los asentamientos humanos (perdiz, ratones, ardillas, tejones, jabalís, zorros, tepezcuintle, tuza, venado).

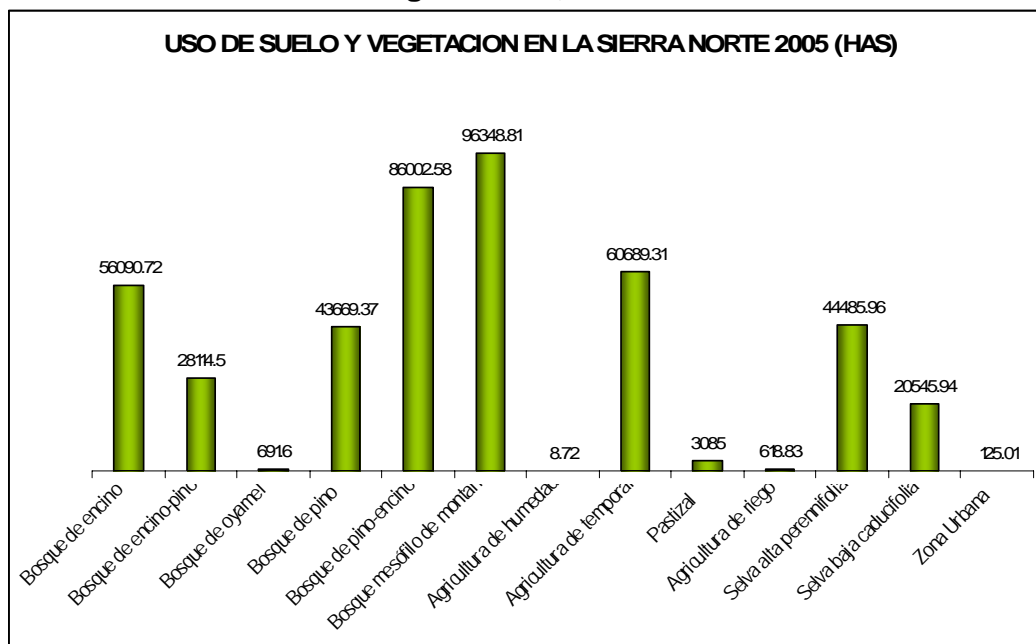
En estas condiciones, a pesar de que la agricultura es una actividad familiar en la que la madre y los hijos pequeños se dedican a la producción de granos básicos principalmente maíz, frijol y chícharo, es poco productiva y solo pocas familias logran satisfacer con su producto las necesidades familiares.

A la larga, todo este panorama tiende a agudizarse puesto que los terrenos excesivamente

trabajados, con ausencia de prácticas como la rotación de cultivos, inadecuadas prácticas de cultivo y hasta suelos contaminados por uso excesivo de agroquímicos, son cada vez menos productivos.

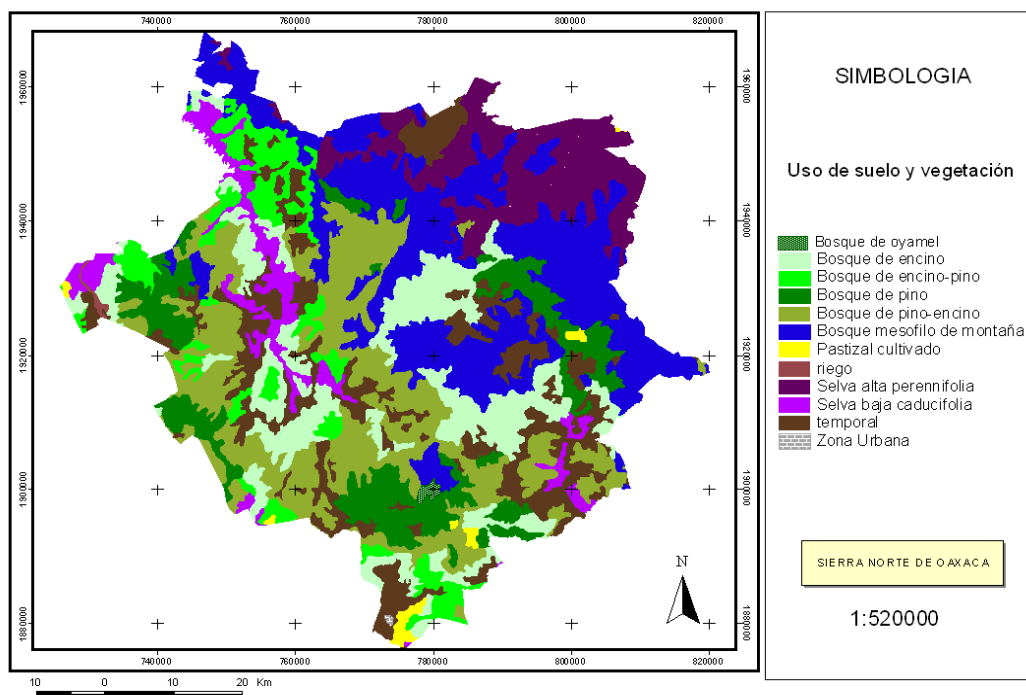
Otra actividad importante en algunas comunidades es la ganadería de tipo extensivo para todas las clases de ganado y de carácter familiar. Predomina el ganado bovino y en menor proporción el equino, porcino, caprino y avícola de corral. El ganado se pastorea en el bosque, pero en general se realiza de una manera desorganizada pues simplemente se suelta a los animales en el bosque para que pastoreen y se visitan cada cierto tiempo para proporcionarles sal o para solventar alguna necesidad económica o familiar mediante su venta. Al igual que la agricultura, los beneficios derivados de la ganadería solo son complementarios pues, por ejemplo, la leche y la carne generalmente son para autoconsumo de la comunidad.

Figura No. 7, Grafica



Fuente: Elaboración propia con base en el SIG

Figura No. 8, Mapa de Tipo de vegetación y uso de suelo



Fuente: ERF Sierra Norte 2007.

Cuadro No. 3, Superficie de Tipo de vegetación y uso del suelo

| MUNICIPIO | USO DEL SUELO | Total (has) |
|-----------------------------------|--|-----------------|
| Abejones | Agricultura de Temporal | 1556.45 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 544.52 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 3156.45 |
| | Bosque de Encino-Pino | 527.08 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 34.19 |
| | Pastizal | 1049.21 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 869.02 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 3149.33 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 185.05 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 1711.89 |
| Total Abejones | | 12783.19 |
| Capulálpam de Méndez | Agricultura de Temporal | 542.51 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 3225.11 |
| | Bosque de Encino | 1727.75 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 1307.97 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 670.86 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 1386.80 |
| Total Capulálpam de Méndez | | 8861.00 |

| | | |
|--------------------------|--|----------|
| Guelatao de Juárez | Agricultura de Temporal | 209.13 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 251.07 |
| Total Guelatao de Juárez | | 460.21 |
| Ixtlán de Juárez | Agricultura de Temporal | 2405.97 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 594.29 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 8278.16 |
| | Bosque de Encino | 4357.03 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 18769.35 |
| | Pastizal | 78.27 |
| | Selva Alta Perennifolia | 13617.01 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 640.64 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 4068.48 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 5057.67 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 590.73 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 7064.39 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia | 3778.50 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 646.32 |
| Total Ixtlán de Juárez | | 69946.82 |

Continúa...

| | | |
|-------------------------------------|--|---------|
| Natividad | Agricultura de Temporal | 148.94 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 62.96 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 7.13 |
| Total Natividad | | 219.04 |
| Nuevo Zoquiapam | Agricultura de Temporal | 1741.88 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1521.16 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 2145.14 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 2933.27 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 738.01 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 714.52 |
| Total Nuevo Zoquiapam | | 9793.97 |
| San Andrés Solaga | Agricultura de Temporal | 1683.45 |
| | Bosque de Encino | 166.13 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 0.15 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 101.55 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 1665.71 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 368.57 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 68.40 |
| Total San Andrés Solaga | | 4053.95 |
| San Andrés Yaá | Agricultura de Temporal | 600.59 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 703.96 |
| | Bosque de Encino | 658.00 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 704.15 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 43.51 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 1373.84 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 0.86 |
| Total San Andrés Yaá | | 4084.91 |
| San Baltazar Yatzachi el Bajo | Agricultura de Temporal | 878.85 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1806.99 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 33.38 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 490.03 |
| Total San Baltazar Yatzachi el Bajo | | 3209.24 |
| San Bartolomé Zoogocho | Agricultura de Temporal | 360.32 |
| | Bosque de Encino | 45.95 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 64.42 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 608.02 |
| Total San Bartolomé Zoogocho | | 1078.70 |

Continúa...

| | | |
|---|--|----------|
| San Cristóbal Lachirioag | Agricultura de Temporal | 492.74 |
| | Pastizal | 8.29 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 1020.34 |
| Total San Cristóbal Lachirioag | | 1521.37 |
| San Francisco Cajonos | Agricultura de Temporal | 1092.15 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 199.47 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 34.45 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 2779.53 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 75.11 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 106.70 |
| Total San Francisco Cajonos | | 4287.41 |
| San Ildefonso Villa Alta | Agricultura de Temporal | 1303.36 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 150.58 |
| | Bosque de Encino | 3.02 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 1917.48 |
| | Pastizal | 131.72 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 2637.96 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 7.94 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 3832.91 |
| Total San Ildefonso Villa Alta | | 9984.97 |
| San Juan Atepec | Agricultura de Temporal | 2215.83 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 891.09 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 582.84 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 455.38 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 151.61 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 1492.62 |
| Total San Juan Atepec | | 5789.37 |
| San Juan Bautista Jayacatlán | Agricultura de Riego | 427.77 |
| | Agricultura de Temporal | 1073.18 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 1883.36 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1032.65 |
| | Bosque de Encino-Pino | 2273.82 |
| | Pastizal | 264.24 |
| | Selva Baja Caducifolia | 524.61 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 2477.18 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 352.04 |
| Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 2096.03 | |
| Total San Juan Bautista Jayacatlán | | 12404.88 |
| San Juan Chicomez-chil | Agricultura de Temporal | 669.42 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 921.57 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 605.42 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 81.30 |

Continúa...

| | | |
|---|--|----------|
| Total San Juan Chicomez-chil | | 2277.71 |
| San Juan Evangelista Analco | Agricultura de Temporal | 812.95 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 93.66 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 255.42 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 35.73 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 558.29 |
| Total San Juan Evangelista Analco | | 1756.04 |
| San Juan Juquila Vijanos | Agricultura de Temporal | 579.52 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 17.82 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 2210.77 |
| Total San Juan Juquila Vijanos | | 2808.12 |
| San Juan Quiotepec | Agricultura de Temporal | 643.45 |
| | Bosque de Encino-Pino | 269.34 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 2834.06 |
| | Pastizal | 563.81 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 20571.67 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 7164.18 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 4172.10 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia | 488.06 |
| Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 2803.74 | |
| Total San Juan Quiotepec | | 39510.40 |
| San Juan Tabaá | Agricultura de Temporal | 685.04 |
| | Bosque de Encino | 3.46 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 2.58 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 831.53 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 354.29 |
| Total San Juan Tabaá | | 1876.90 |
| San Juan Yaeé | Agricultura de Temporal | 1364.74 |
| | Bosque de Encino | 121.01 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 2123.77 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 88.61 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 30.78 |
| Total San Juan Yaeé | | 3728.91 |
| San Juan Yatzona | Agricultura de Temporal | 241.82 |
| | Pastizal | 1.00 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 333.76 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 1410.37 |
| Total San Juan Yatzona | | 1986.95 |

Continúa...

| | | |
|--------------------------|--|----------|
| San Mateo Cajonos | Agricultura de Temporal | 1140.58 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 103.04 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 284.34 |
| Total San Mateo Cajonos | | 1527.95 |
| San Melchor Betaza | Agricultura de Temporal | 1845.25 |
| | Bosque de Encino | 546.81 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 49.93 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 278.18 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 4.80 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 674.55 |
| Total San Melchor Betaza | | 3399.50 |
| San Miguel Aloápam | Agricultura de Temporal | 2389.61 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 4350.47 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1868.24 |
| | Bosque de Encino-Pino | 358.68 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 1825.20 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 1736.88 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1204.92 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 187.92 |
| Total San Miguel Aloápam | | 13921.92 |
| San Miguel Amatlán | Agricultura de Temporal | 1281.49 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 592.29 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1396.95 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 2273.00 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 904.05 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 372.35 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 66.99 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 46.75 |
| Total San Miguel Amatlán | | 6933.88 |
| San Miguel del Río | Agricultura de Temporal | 372.18 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 837.92 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 844.71 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 166.15 |
| Total San Miguel del Río | | 2220.96 |
| San Miguel Yotao | Agricultura de Temporal | 376.74 |
| | Bosque de Encino | 368.99 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 1226.76 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 2337.70 |
| Total San Miguel Yotao | | 4310.19 |
| San Pablo Macuiltianguis | Áreas Urbanas | 11.81 |
| | Agricultura de Temporal | 358.34 |

Continúa...

| | | |
|--------------------------------|--|----------|
| | Bosque de Coníferas Pino | 2854.61 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 2425.27 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 2492.82 |
| | Pastizal | 0.04 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1997.13 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 1437.67 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 1808.00 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 1603.86 |
| Total San Pablo Macuiltianguis | | 14989.55 |
| San Pablo Yaganiza | Agricultura de Temporal | 1492.67 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 1221.23 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 561.46 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 271.97 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 0.12 |
| Total San Pablo Yaganiza | | 3547.45 |
| San Pedro Cajonos | Agricultura de Temporal | 248.10 |
| Total San Pedro Cajonos | | 248.10 |
| San Pedro Yólox | Agricultura de Temporal | 903.02 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 5230.57 |
| | Selva Alta Perennifolia | 80.70 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 1758.78 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 343.81 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia | 4172.16 |
| Total San Pedro Yólox | | 12489.03 |
| San Pedro Yaneri | Bosque de Encino | 1245.93 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 912.70 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 1.67 |
| Total San Pedro Yaneri | | 2160.30 |
| Santa Ana Yareni | Agricultura de Temporal | 2091.87 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1833.17 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 0.84 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 848.28 |
| Total Santa Ana Yareni | | 4774.16 |
| Santa Catarina Ixtepeji | Agricultura de Temporal | 2363.00 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 4108.83 |
| | Bosque de Encino-Pino | 286.39 |
| | Pastizal | 515.24 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 668.17 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 5738.91 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 5173.70 |

Continúa...

| | | |
|--------------------------------------|--|-----------------|
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 934.82 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 1176.22 |
| Total Santa Catarina Ixtepeji | | 20965.28 |
| Santa Catarina Lachatao | Agricultura de Temporal | 3849.37 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 658.73 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1005.54 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 802.30 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 3078.50 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 95.49 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 540.30 |
| Total Santa Catarina Lachatao | | 10030.22 |
| Santa María Jaltianguis | Agricultura de Temporal | 1141.04 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 400.49 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1247.35 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 1742.06 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 98.10 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 824.66 |
| Total Santa María Jaltianguis | | 5453.68 |
| Santa María Temaxcalapa | Agricultura de Temporal | 109.34 |
| | Pastizal | 226.43 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 334.59 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 36.22 |
| Total Santa María Temaxcalapa | | 706.58 |
| Santa María Yalina | Agricultura de Temporal | 114.84 |
| | Bosque de Encino | 2315.16 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 761.41 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 1166.24 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 747.88 |
| Total Santa María Yalina | | 5105.52 |
| Santa María Yavesía | Agricultura de Temporal | 325.06 |
| | Bosque de Coníferas Oyamel | 456.49 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 1349.28 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 2468.70 |
| | Bosque de Encino | 221.50 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 1060.93 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 759.99 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1353.64 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 717.20 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 186.04 |
| | Total Santa María Yavesía | |

Continúa...

| | | |
|---------------------------|--|----------|
| Santiago Camotlán | Agricultura de Temporal | 239.27 |
| | Agricultura de Temporal Humedad | 14.77 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 9046.35 |
| | Pastizal | 95.01 |
| | Selva Alta Perennifolia | 9114.53 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 1836.73 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 99.27 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 6809.53 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia | 5240.05 |
| Total Santiago Camotlán | | 32495.52 |
| Santiago Comaltepec | Agricultura de Temporal | 6100.23 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 309.21 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 0.17 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 3963.50 |
| | Pastizal | 70.55 |
| | Selva Alta Perennifolia | 6512.01 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 1844.27 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia | 1148.66 |
| Total Santiago Comaltepec | | 19948.60 |
| Santiago Lalopa | Agricultura de Temporal | 688.63 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 659.64 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 1194.54 |
| Total Santiago Lalopa | | 2542.82 |
| Santiago Laxopa | Agricultura de Temporal | 1647.28 |
| | Bosque de Coníferas Oyamel | 235.10 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 2115.51 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1872.86 |
| | Bosque de Encino | 1661.47 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 1001.10 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1081.12 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 534.68 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 1206.28 |
| Total Santiago Laxopa | | 11355.40 |
| Santiago Xiacuí | Agricultura de Temporal | 704.84 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1443.90 |
| | Bosque de Encino | 98.71 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 4.97 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 2417.06 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 31.94 |
| Total Santiago Xiacuí | | 4701.43 |

Continúa...

| | | |
|-----------------------------------|--|----------|
| Santiago Zochila | Agricultura de Temporal | 391.02 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 26.02 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 407.95 |
| Total Santiago Zochila | | 824.99 |
| Santo Domingo Roayaga | Agricultura de Temporal | 127.72 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 357.16 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 204.58 |
| | Bosque Mesófilo de Montaña | 880.38 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 35.88 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 4697.47 |
| Total Santo Domingo Roayaga | | 6303.20 |
| Santo Domingo Xagacía | Agricultura de Temporal | 452.94 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 116.13 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 174.76 |
| | Pastizal | 248.14 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 3457.61 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 617.01 |
| Total Santo Domingo Xagacía | | 5066.59 |
| Tanetze de Zaragoza | Agricultura de Temporal | 986.62 |
| | Bosque de Encino | 94.64 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 28.79 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 1023.97 |
| Total Tanetze de Zaragoza | | 2134.03 |
| Teococuilco de Marcos Pérez | Agricultura de Temporal | 1568.67 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 98.09 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 88.81 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 2146.03 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 7084.23 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 1094.87 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 658.60 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 450.62 |
| Total Teococuilco de Marcos Pérez | | 13189.91 |
| Villa Díaz Ordaz | Áreas Urbanas | 125.01 |
| | Agricultura de Temporal | 6261.35 |
| | Bosque de Coníferas Pino | 3115.27 |
| | Bosque de Coníferas Pino-Encino | 1057.08 |
| | Pastizal | 1707.30 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 606.69 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 3664.82 |

Continúa...

| | | |
|-----------------------------|--|-----------|
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 4465.08 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino-Pino | 4685.32 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 57.31 |
| Total Villa Díaz Ordaz | | 25745.22 |
| Villa Hidalgo | Agricultura de Temporal | 2436.03 |
| | Bosque de Encino | 144.20 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino-Encino | 2975.20 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 373.23 |
| | Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia | 1121.43 |
| Total Villa Hidalgo | | 7050.09 |
| Villa Talea de Castro | Agricultura de Temporal | 3865.46 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Coníferas Pino | 619.97 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque de Encino | 14.47 |
| | Vegetación Secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña | 1664.39 |
| Total Villa Talea de Castro | | 6164.29 |
| Total general | | 460225.58 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

3.5 Recursos Forestales

3.5.1 Inventario Forestal (superficies, existencias e incrementos)

Uso forestal. La superficie de uso forestal está compuesta por bosques templados de excelente calidad comercial, pero también de selvas en las que se desarrollan gran cantidad de especies únicas, como la *Ceiba aesculifolia*. De estos recursos forestales se canaliza el agua para usos urbanos, y se aprovechan diversos recursos como el copal, plantas ornamentales, fauna silvestre, leña, materiales para construcción.

Este tipo de uso es característico de las partes altas, conocidas regionalmente como tierra fría, ubicadas a altitudes de entre 2 500 y alrededor de 3 000 m snm, en las que se desarrollan bosques puros de *Pinus rudis*, *P. patula*, *P. ayacahuite*, *P. pseudostrobus*, *P. oaxacana* y mezclas de bosques de estas especies de pino, con encino de diversas especies, además de bosque mesófilo de montaña.

A estas altitudes, también pueden observarse zonas con bosque puro de encino que constituyen importantes áreas de recarga de los mantos acuíferos, aunque requieren de planes específicos de manejo, de reforestación, de protección, de saneamiento y de comercialización para su aprovechamiento.

En las partes medias (2 500 a 1 500 m snm) se desarrollan mezclas de bosques de pino con especies de latifoliadas. Entre las especies del género *Pinus* distribuidas en esta zona se encuentran principalmente *Pinus patula*, *P. pseudostrobus*, *P. ayacahuite* y *P. pringlei*. En estas áreas, conocidas también como tierras templadas, entre 1 500 y 2 000 m snm, es

posible observar diversos estadios sucesionales de bosque mesófilo de montaña: bosques de aile, de liquidámbar, de lauráceas y áreas cubiertas por helechos.

El encino puede encontrarse asociado con otras especies como el Laurel (*Litsea* sp.) y en menor proporción con el Aile (*Alnus* sp.) o el Madroño (*Arbutus* sp.), además de otras especies hojosas.

En las partes bajas, llamadas tierra caliente (menos de 1 500 m snm), en áreas que colindan con las zonas más cálidas (en las que se distribuye la vegetación de Selva Baja), se tienen bosques de pino (*Pinus rudis*, *Pinus oaxacana*, *Pinus pseudostrobus* y en las partes con pequeñas cañadas *Pinus ayacahuite*) mezclados con especies de encino y bosques puros de encino.

a) Superficie Forestal por Municipio

Así mismo, de acuerdo al inventario forestal realizado por el ERF la superficie forestal total de la región es de 379,034.75 has, de las cuales 375,949.08 has se refieren a superficie total arbolada, dividida en 310,917.17 has de bosque y 65,031.90 de selva; y otras 3,085 has de terrenos con aptitud forestal. Mientras que el municipio con mayor superficie forestal total es Ixtlán con 67,691.76 has y el de menor superficie es la Natividad con 84 has.

Cuadro No. 4, Superficie Forestal por Municipio

| Municipio | Superficie arbolada ha | | | Otros (ha) | Total (Ha) |
|-------------------------------|------------------------|-----------|-----------|--|------------------|
| | Bosques | Selvas | Total | Terrenos preferentemente de aptitud forestal | |
| Abejones | 9,004.00 | 2,222.71 | 11,226.71 | | 11,226.71 |
| Capulalpam de Méndez | 8,258.56 | 0.00 | 8,258.56 | | 8,258.56 |
| Guelatao de Juárez | 167.84 | 287.25 | 455.09 | | 455.09 |
| Ixtlán de Juárez | 49,568.48 | 18,123.28 | 67,691.76 | | 67,691.76 |
| Natividad | 84.00 | 0.00 | 84.00 | | 84.00 |
| Nuevo Zoquiapam | 7,873.74 | 0.00 | 7,873.74 | | 7,873.74 |
| San Andrés Solaga | 2,459.41 | 68.37 | 2,527.78 | | 2,527.78 |
| San Andrés Yaé | 3,586.23 | 0.87 | 3,587.09 | | 3,587.09 |
| San Baltazar Yatzachi el Bajo | 1,808.74 | 489.88 | 2,298.62 | | 2,298.62 |
| San Bartolomé Zoogocho | 718.43 | 0.00 | 718.43 | | 718.43 |
| San Cristobal Lachirioag | 974.34 | 0.00 | 974.34 | 141.81 | 1,116.15 |
| San Francisco Cajonos | 3,116.79 | 106.65 | 3,223.44 | | 3,223.44 |
| San Ildefonso Villa Alta | 8,770.77 | 0.00 | 8,770.77 | 63.97 | 8,834.74 |
| San Juan Atepec | 2,904.47 | 1,492.63 | 4,397.10 | | 4,397.10 |

Continúa...

| | | | | | |
|------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| San Juan Bautista Jayacatlán | 8,010.40 | 2,402.47 | 10,412.88 | 264.28 | 10,677.16 |
| San Juan Chicomez-chil | 1,852.35 | 108.48 | 1,960.83 | | 1,960.83 |
| San Juan Evangelista Analco | 1,005.73 | 558.29 | 1,564.01 | | 1,564.01 |
| San Juan Juquila Vijanos | 2,125.02 | 0.00 | 2,125.02 | | 2,125.02 |
| San Juan Quiotepec | 14,067.90 | 4,952.45 | 19,020.36 | | 19,020.36 |
| San Juan Tabaá | 1,703.49 | 0.00 | 1,703.49 | | 1,703.49 |
| San Juan Yaeé | 2,506.70 | 0.00 | 2,506.70 | | 2,506.70 |
| San Juan Yatzona | 1,985.95 | 0.00 | 1,985.95 | 1.00 | 1,986.95 |
| San Mateo Cajonos | 103.03 | 284.32 | 387.35 | | 387.35 |
| San Melchor Betaza | 1,024.11 | 674.60 | 1,698.71 | | 1,698.71 |
| San Miguel Aloapam | 11,925.13 | 265.37 | 12,190.50 | | 12,190.50 |
| San Miguel Amatlán | 5,687.09 | 46.76 | 5,733.85 | | 5,733.85 |
| San Miguel del Río | 1,790.78 | 166.05 | 1,956.83 | | 1,956.83 |
| San Miguel Yotao | 3,933.45 | 0.00 | 3,933.45 | | 3,933.45 |
| San Pablo Macuilianguis | 10,454.17 | 1,503.36 | 11,957.53 | | 11,957.53 |
| San Pablo Yaganiza | 2,054.76 | 0.12 | 2,054.89 | | 2,054.89 |
| San Pedro Cajonos | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 |
| San Pedro Yolox | 7,495.31 | 4,253.07 | 11,748.38 | | 11,748.38 |
| San Pedro Yaneri | 2,160.30 | 0.00 | 2,160.30 | | 2,160.30 |
| Santa Ana Yaneri | 1,950.16 | 1,014.01 | 2,964.18 | | 2,964.18 |
| Santa Catarina Ixtepeji | 17,225.56 | 1,310.71 | 18,536.26 | 157.99 | 18,694.25 |
| Santa Catarina Lachatao | 6,975.86 | 0.00 | 6,975.86 | | 6,975.86 |
| Santa María Jaltianguis | 3,754.83 | 824.77 | 4,579.60 | | 4,579.60 |
| Santa María Temascalapa | 478.90 | 0.00 | 478.90 | 216.62 | 695.52 |
| Santa María Yalina | 4,950.84 | 0.00 | 4,950.84 | | 4,950.84 |
| Santa María Yavesía | 8,457.67 | 0.00 | 8,457.67 | | 8,457.67 |
| Santiago Camotlán | 18,031.09 | 14,381.10 | 32,412.19 | 74.61 | 32,486.80 |
| Santiago Comaltepec | 6,076.39 | 7,729.23 | 13,805.62 | | 13,805.62 |
| Santiago Lalopa | 1,907.63 | 0.00 | 1,907.63 | | 1,907.63 |
| Santiago Laxopa | 9,676.16 | 0.00 | 9,676.16 | | 9,676.16 |
| Santiago Xiacuí | 3,509.33 | 0.00 | 3,509.33 | | 3,509.33 |
| Santiago Zochila | 433.99 | 0.00 | 433.99 | | 433.99 |
| Santo Domingo Roayaga | 6,158.79 | 0.00 | 6,158.79 | | 6,158.79 |
| Santo Domingo Xagacia | 4,418.15 | 0.00 | 4,418.15 | 355.24 | 4,773.39 |
| Tanetze de Zaragoza | 1,128.02 | 0.00 | 1,128.02 | | 1,128.02 |
| Teococuilco de Marcos Pérez | 11,080.00 | 0.00 | 11,080.00 | | 11,080.00 |
| Villa Díaz Ordaz | 18,328.54 | 94.09 | 18,422.63 | 1,809.48 | 20,232.11 |
| Villa Hidalgo | 3,631.33 | 1,220.45 | 4,851.79 | | 4,851.79 |
| Villa Talea de Castro | 3,563.36 | 0.00 | 3,563.36 | | 3,563.36 |
| TOTAL | 310,917.17 | 64,581.34 | 375,498.52 | 3,085.00 | 378,583.52 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

b) Superficie de Bosque

En cuanto a superficie de bosque, en la Sierra Norte existen por lo menos 15 especies de pino, 12 especies de encino y 8 especies más de otras latifoliadas. El municipio de Ixtlán es el que posee una mayor extensión principalmente de bosque de coníferas y latifoliadas; otros municipios, como Tocoacuilco de Marcos Perez, San Miguel Aloapam, Villa Alta, Santiago Laxopa, San Juan Bautista Jayacatlán, Nuevo Zoquiapan, Santa María Yavesia y Santa Catarina Lachatao poseen una extensión importante de bosque de coníferas y de coníferas y latifoliadas (ver Cuadro No). Es importante resaltar que aunque muchos municipios cuentan con bosque, algunos presentan áreas extensas de bosque abierto, lo cual representa que son áreas que requieren de regeneración natural. Otros tantos también cuentan con una parte mayor de bosque mixto de coníferas y latifoliadas, pero específicamente con zonas de bosque abierto, lo cual cabría analizar las causas de las cuales provenga, probablemente a un uso intensivo del recurso o a un mal manejo silvícola, etc. El análisis de este cuadro se complementa con la información sobre la industria forestal, anualidades de los planes de manejo, existencias, incrementos, e información como plagas, y caminos. Bosque

Cuadro No. 5, Superficie de Bosque

| Municipio | Coníferas ha | | Coníferas y latifoliadas ha | | Latifoliadas | | Total ha |
|-------------------------------|--------------|---------|-----------------------------|----------|--------------|----------|-----------|
| | Cerrado | Abierto | Cerrado | Abierto | Cerrado | Abierto | |
| Abejones | 544.50 | | 4,047.02 | 1,228.93 | | 3,149.35 | 8,969.80 |
| Capulalpam de Méndez | | | 3,836.15 | | 1,727.77 | | 5,563.92 |
| Guelatao de Juárez | | | | 149.92 | | 17.92 | 167.84 |
| Ixtlán de Juárez | 1,091.78 | 45.69 | 12,795.97 | 614.82 | 2,945.35 | 6,487.93 | 23,981.54 |
| Natividad | | | 84.00 | | | | 84.00 |
| Nuevo Zoquiapan | 2,145.19 | | 2,517.73 | 2,448.96 | | 761.86 | 7,873.74 |
| San Andrés Solaga | 0.15 | | | 99.15 | | 1,991.54 | 2,090.83 |
| San Andrés Yaé | 1,453.87 | | | | | 758.60 | 2,212.47 |
| San Baltazar Yatzachi el Bajo | | | 1,775.34 | | | 33.40 | 1,808.74 |
| San Bartolomé Zoogocho | | | | 64.38 | | 654.05 | 718.43 |
| San Cristobal Lachirioag | 178.56 | 624.66 | | | | | 803.22 |
| San Francisco Cajonos | 211.57 | | 1,374.35 | 1,455.73 | | | 3,041.64 |
| San Ildefonso Villa Alta | 2,630.58 | 225.67 | | | | 129.33 | 2,985.59 |
| San Juan Atepec | | | 409.13 | 1,708.84 | | 151.60 | 2,269.57 |
| San Juan Bautista Jayacatlán | 1,883.35 | | 1,032.68 | 2,625.90 | | 2,468.47 | 8,010.40 |
| San Juan Chicomezchil | | | | 776.97 | | 1,075.38 | 1,852.35 |
| San Juan Evangelista Analco | | | | 969.99 | | 35.73 | 1,005.73 |
| San Juan Juquila Vijanos | | | | | | | 0.00 |

Continúa...

| | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| San Juan Quiotepec | | | 191.68 | 5,753.52 | | 1,355.82 | 7,301.01 |
| San Juan Tabaá | 2.57 | | | | 5.11 | 1,211.34 | 1,219.02 |
| San Juan Yaeé | | 2,264.08 | | | | 209.62 | 2,473.70 |
| San Juan Yatzona | | 333.79 | | | | | 333.79 |
| San Mateo Cajonos | | | 103.03 | | | | 103.03 |
| San Melchor Betaza | 49.99 | | | 278.13 | | 695.99 | 1,024.11 |
| San Miguel Aloapam | 6,196.04 | | 3,038.34 | 865.61 | | | 10,099.99 |
| San Miguel Amatlán | | 3,010.28 | 2,304.47 | | | 372.33 | 5,687.09 |
| San Miguel del Río | | | | 844.76 | | 946.02 | 1,790.78 |
| San Miguel Yotao | | | | | 368.97 | | 368.97 |
| San Pablo Macuilitianguis | 535.61 | | 5,170.34 | 1,152.80 | | 1,102.63 | 7,961.38 |
| San Pablo Yaganiza | 30.53 | 372.09 | 539.15 | 22.34 | | 1,090.65 | 2,054.76 |
| San Pedro Cajonos | | | | | | | 0.00 |
| San Pedro Yolox | | | 161.85 | 1,759.52 | | | 1,921.37 |
| San Pedro Yaneri | | | | | 634.73 | 1,523.90 | 2,158.63 |
| Santa Ana Yaneri | | | 230.43 | 1,718.89 | | 0.84 | 1,950.16 |
| Santa Catarina Ixtepeji | 668.30 | | 302.12 | 9,198.75 | | 7,056.38 | 17,225.56 |
| Santa Catarina Lachatao | | 1,627.42 | 2.64 | 5,250.25 | | 95.55 | 6,975.86 |
| Santa María Jaltianguis | | | | 2,012.77 | | 1,742.06 | 3,754.83 |
| Santa María Temascalapa | 9.60 | 412.97 | | | | | 422.57 |
| Santa María Yalina | | | | | 3,451.86 | 0.82 | 3,452.68 |
| Santa María Yavesía | 2,565.72 | | 3,761.85 | | | 883.22 | 7,210.79 |
| Santiago Camotlán | | 1,836.76 | | | | 99.28 | 1,936.04 |
| Santiago Comaltepec | | 379.78 | 4.30 | 1,728.50 | | | 2,112.57 |
| Santiago Lalopa | 159.01 | 555.91 | | | | | 714.92 |
| Santiago Laxopa | 1,973.16 | 967.64 | 2,846.58 | 440.50 | 1,979.18 | 262.74 | 8,469.80 |
| Santiago Xiacuí | | | | 3,373.75 | 98.65 | 31.97 | 3,504.37 |
| Santiago Zochila | | | | 25.99 | | 408.00 | 433.99 |
| Santo Domingo Roayaga | 217.98 | 175.15 | 221.44 | | | | 614.56 |
| Santo Domingo Xagacía | 325.43 | 1,833.15 | | 710.95 | | 1,548.62 | 4,418.15 |
| Tanetze de Zaragoza | | | | | 123.46 | | 123.46 |
| Teococuilco de Marcos Pérez | 2,146.01 | 118.34 | 2,453.26 | 5,164.10 | 74.58 | 1,122.79 | 11,079.09 |
| Villa Díaz Ordaz | | 3,910.69 | 674.67 | 8,696.51 | | 5,046.68 | 18,328.54 |
| Villa Hidalgo | | | 340.27 | 2,756.66 | | 144.19 | 3,241.12 |
| Villa Talea de Castro | 135.67 | 511.75 | | | | 14.46 | 661.88 |
| TOTAL | 25,155.15 | 19205.81 | 50218.80 | 63897.87 | 11409.66 | 44681.08 | 214568.36 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

c) Superficie de Selvas

Otra superficie importante se refiere a la ocupada por las selvas en los diferentes municipios. Al respecto se ha observado que existe una superficie considerable de selvas altas perennifolias en el municipio de Ixtlán, así como en Santiago Camotlán, Santiago Comaltepec y Yolox, mientras que de selvas bajas caducifolias se encuentran en San Juan Quitepec, Jayacatlán y Abejones. Cabe resaltar la necesidad de planes de manejo y aprovechamiento para estas zonas, donde probablemente pudieran introducirse proyectos como UMAS de venado cola blanca, aprovechamiento de plantas medicinales, etc.

Cuadro No. 6, Superficie de Selvas

| Municipio | Selvas altas ha | | Selvas bajas ha | Total ha |
|-------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | Abiertas | Cerradas | | |
| Abejones | | | 2222.71 | 2222.71 |
| Guelatao de Juárez | | | 287.25 | 287.25 |
| Ixtlán de Juárez | 16891.54 | 503.91 | 727.84 | 18123.28 |
| San Andrés Solaga | | | 68.37 | 68.37 |
| San Andrés Yaé | | | 0.87 | 0.87 |
| San Baltazar Yatzachi el Bajo | | | 489.88 | 489.88 |
| San Francisco Cajonos | | | 106.65 | 106.65 |
| San Juan Atepec | | | 1492.63 | 1492.63 |
| San Juan Bautista Jayacatlán | | | 2402.47 | 2402.47 |
| San Juan Chicomez-chil | | | 108.48 | 108.48 |
| San Juan Evangelista Analco | | | 558.29 | 558.29 |
| San Juan Quiotepec | 545.34 | 181.77 | 4225.34 | 4952.45 |
| San Mateo Cajonos | | | 284.32 | 284.32 |
| San Melchor Betaza | | | 674.60 | 674.60 |
| San Miguel Aloapam | | | 265.37 | 265.37 |
| San Miguel Amatlán | | | 46.76 | 46.76 |
| San Miguel del Río | | | 166.05 | 166.05 |
| San Pablo Macuilianguis | | | 1503.36 | 1503.36 |
| San Pablo Yaganiza | | | 0.12 | 0.12 |
| San Pedro Yolox | 4099.07 | 154.01 | | 4253.07 |
| Santa Ana Yaneri | | | 1014.01 | 1014.01 |
| Santa Catarina Ixtepeji | | | 1310.71 | 1310.71 |
| Santa María Jaltianguis | | | 824.77 | 824.77 |
| Santiago Camotlán | 13808.04 | 573.06 | | 14381.10 |
| Santiago Comaltepec | 6260.89 | 1468.35 | | 7729.23 |
| Teococuilco de Marcos Pérez | | | 450.56 | 450.56 |
| Villa Díaz Ordaz | | | 94.09 | 94.09 |
| Villa Hidalgo | | | 1220.45 | 1220.45 |
| TOTAL | 41604.88 | 2881.09 | 20545.94 | 65031.90 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

d) Existencias Volumétricas en Bosques

En cuanto a existencias volumétricas se refiere el municipio que se calcula tiene mayores cifras es el de San Miguel Aloapam con un poco mas de dos millones de metros cúbicos, mientras que Nuevo Zoquiapam, Teococuilco de Marcos Pérez, Santa Maria Yavesía, Santiago Laxota, Jayacatlán y Villa Alta cuentan con otras existencias considerables.

Cuadro No. 7, Existencias Volumétricas en Bosques

| Municipio | Coníferas volumen total (m3) | | Coníferas y latifoliadas volumen total (m3) | | Latifoliadas (m3) | | Total volumen (m3) |
|-------------------------------|------------------------------|-----------|---|-----------|-------------------|-----------|--------------------|
| | Cerrado | Abierto | Cerrado | Abierto | Cerrado | Abierto | |
| Abejones | 106791.80 | 0.00 | 499079.00 | 78233.62 | 0.00 | 185945.56 | 870049.98 |
| Capulalpam de Méndez | 0.00 | 0.00 | 557254.93 | 0.00 | 350810.54 | 0.00 | 908065.47 |
| Guelatao de Juárez | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7720.83 | 0.00 | 1024.00 | 8744.83 |
| Ixtlán de Juárez | 419611.07 | 8742.33 | 2651887.38 | 65756.23 | 474467.90 | 466680.34 | 4087145.25 |
| Natividad | 0.00 | 0.00 | 9560.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9560.20 |
| Nuevo Zoquiapam | 853857.30 | 0.00 | 538966.80 | 265061.50 | 0.00 | 60262.14 | 1718147.74 |
| San Andrés Solaga | 27.70 | 0.00 | 0.00 | 6184.33 | 0.00 | 115817.72 | 122029.75 |
| San Andrés Yaá | 321549.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 56527.30 | 378076.82 |
| San Baltazar Yatzachi el Bajo | 0.00 | 0.00 | 82460.95 | 0.00 | 0.00 | 1805.66 | 84266.60 |
| San Bartolomé Zoogocho | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2055.07 | 0.00 | 47287.96 | 49343.03 |
| San Cristóbal Lachirioag | 68192.06 | 118981.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 187173.61 |
| San Francisco Cajonos | 53217.99 | 0.00 | 197598.83 | 106104.88 | 0.00 | 0.00 | 356921.70 |
| San Ildefonso Villa Alta | 543024.96 | 23225.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8313.20 | 574563.17 |
| San Juan Atepec | 0.00 | 0.00 | 52051.16 | 111437.07 | 0.00 | 10015.01 | 173503.23 |
| San Juan Bautista Jayacatlán | 604131.00 | 0.00 | 177488.43 | 229072.93 | 0.00 | 153310.62 | 1164002.98 |
| San Juan Chicomez-chil | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 46755.01 | 0.00 | 54543.27 | 101298.28 |
| San Juan Evangelista Analco | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 60341.26 | 0.00 | 2257.43 | 62598.69 |
| San Juan Juquila Vijanos | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| San Juan Quiotepec | 0.00 | 0.00 | 22431.79 | 353921.50 | 0.00 | 90785.84 | 467139.12 |
| San Juan Tabaá | 508.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 807.73 | 87456.01 | 88772.50 |
| San Juan Yaeé | 0.00 | 151117.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13019.50 | 164137.45 |
| San Juan Yatzona | 0.00 | 27038.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 27038.67 |
| San Mateo Cajonos | 0.00 | 0.00 | 9145.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9145.77 |
| San Melchor Betaza | 6616.94 | 0.00 | 0.00 | 13776.24 | 0.00 | 40950.55 | 61343.73 |
| San Miguel Aloápam | 2303166.46 | 0.00 | 578525.00 | 84140.27 | 0.00 | 0.00 | 2965831.73 |
| San Miguel Amatlán | 0.00 | 432321.36 | 392590.02 | 0.00 | 0.00 | 28411.72 | 853323.11 |
| San Miguel del Río | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 55895.95 | 0.00 | 56458.59 | 112354.54 |
| San Miguel Yotao | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 58411.80 | 0.00 | 58411.80 |
| San Pablo Macuiltilanguis | 172408.68 | 0.00 | 917383.94 | 105730.30 | 0.00 | 71458.69 | 1266981.61 |
| San Pablo Yaganiza | 11740.82 | 71329.82 | 113783.06 | 2408.48 | 0.00 | 86434.87 | 285697.06 |

Continúa...

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| San Pedro Cajonos | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| San Pedro Yólox | 0.00 | 0.00 | 17372.13 | 98713.71 | 0.00 | 0.00 | 116085.84 |
| San Pedro Yaneri | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 92277.32 | 101186.45 | 193463.77 |
| Santa Ana Yaneri | 0.00 | 0.00 | 24754.03 | 95247.30 | 0.00 | 33.26 | 120034.59 |
| Santa Catarina Ixtepeji | 256887.27 | 0.00 | 63116.70 | 985701.68 | 0.00 | 533395.44 | 1839101.10 |
| Santa Catarina Lachatao | 0.00 | 221158.24 | 406.52 | 415630.79 | 0.00 | 5767.63 | 642963.18 |
| Santa María Jaltianguis | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 108721.89 | 0.00 | 100743.39 | 209465.28 |
| Santa María Temaxcalapa | 2619.09 | 56051.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 58670.69 |
| Santa María Yalina | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 578945.12 | 63.25 | 579008.38 |
| Santa María Yavesía | 775371.45 | 0.00 | 667773.34 | 0.00 | 0.00 | 67915.43 | 1511060.22 |
| Santiago Camotlán | 0.00 | 204933.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5550.77 | 210483.82 |
| Santiago Comaltepec | 0.00 | 47853.10 | 624.66 | 128116.35 | 0.00 | 0.00 | 176594.11 |
| Santiago Lalopa | 29163.74 | 50661.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 79825.30 |
| Santiago Laxopa | 756904.18 | 184892.58 | 575600.64 | 45813.24 | 291355.93 | 17527.72 | 1872094.28 |
| Santiago Xiacuí | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 180913.92 | 12119.50 | 1636.96 | 194670.37 |
| Santiago Zochila | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1515.29 | 0.00 | 25483.78 | 26999.07 |
| Santo Domingo Roayaga | 63362.14 | 25346.40 | 34871.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 123580.28 |
| Santo Domingo Xagacía | 99154.31 | 278765.14 | 0.00 | 64633.89 | 0.00 | 125128.58 | 567681.91 |
| Tanetze de Zaragoza | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14050.10 | 0.00 | 14050.10 |
| Teococuilco de Marcos Pérez | 820834.42 | 22558.40 | 476325.74 | 514241.18 | 9389.29 | 64729.64 | 1908078.66 |
| Villa D'Yaz Ordaz | 0.00 | 767710.48 | 143039.77 | 945380.32 | 0.00 | 377857.25 | 2233987.82 |
| Villa Hidalgo | 0.00 | 0.00 | 38753.01 | 161110.12 | 0.00 | 7623.79 | 207486.92 |
| Villa Talea de Castro | 26522.70 | 49870.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 676.07 | 77069.10 |
| TOTAL | 8295664.36 | 2742557.56 | 8842845.56 | 5340335.13 | 1882635.24 | 3074085.39 | 30178123.23 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

e) Existencias volumétricas de Selva

El municipio de Ixtlán es el que posee una mayor extensión de selvas y en consecuencia también posee un alto volumen de maderas en selvas altas principalmente. Otros municipios con alto volumen de selvas son Camotlán, Comaltepec y Yolox. Al respecto es necesario mencionar que en estas áreas existe muy poco aprovechamiento, debido a que no se cuentan con planes y programas de manejo, ya sean maderables o no maderables.

Cuadro No. 8, Existencias Volumétricas de Selva

| Municipio | Selvas altas volumen total m3 | | Selvas bajas volumen total m3 | Total volumen m3 |
|--------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|-------------------|
| | Abiertas | Cerradas | | |
| Abejones | 0.00 | 0.00 | 257389.59 | 257389.59 |
| Guelatao de Juárez | 0.00 | 0.00 | 28868.93 | 28868.93 |
| Ixtlán de Juárez | 0.00 | 5041199.67 | 105972.92 | 5147172.59 |

| | | | | |
|-------------------------------|------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| San Andrés Solaga | 0.00 | 0.00 | 7691.06 | 7691.06 |
| San Andrés Yaé | 0.00 | 0.00 | 89.53 | 89.53 |
| San Baltazar Yatzachi el Bajo | 0.00 | 0.00 | 58883.46 | 58883.46 |
| San Francisco Cajonos | 0.00 | 0.00 | 12030.12 | 12030.12 |
| San Juan Atepec | 0.00 | 0.00 | 158816.04 | 158816.04 |
| San Juan Bautista Jayacatlán | 0.00 | 0.00 | 289978.37 | 289978.37 |
| San Juan Chicomezuchil | 0.00 | 0.00 | 12236.54 | 12236.54 |
| San Juan Evangelista Analco | 0.00 | 0.00 | 59792.75 | 59792.75 |
| San Juan Quiotepec | 97951.20 | 20178.25 | 475350.86 | 593480.31 |
| San Mateo Cajonos | 0.00 | 0.00 | 28744.35 | 28744.35 |
| San Melchor Betaza | 0.00 | 0.00 | 78186.49 | 78186.49 |
| San Miguel Aloapam | 0.00 | 0.00 | 32799.86 | 32799.86 |
| San Miguel Amatlán | 0.00 | 0.00 | 4933.29 | 4933.29 |
| San Miguel del Río | 0.00 | 0.00 | 18614.32 | 18614.32 |
| San Pablo Macuilianguis | 0.00 | 0.00 | 183860.56 | 183860.56 |
| San Pablo Yaganiza | 0.00 | 0.00 | 13.43 | 13.43 |
| San Pedro Yolox | 0.00 | 1177250.88 | 0.00 | 1177250.88 |
| Santa Ana Yaneri | 0.00 | 0.00 | 105863.06 | 105863.06 |
| Santa Catarina Ixtepeji | 0.00 | 0.00 | 159774.94 | 159774.94 |
| Santa María Jaltianguis | 0.00 | 0.00 | 84290.98 | 84290.98 |
| Santiago Camotlán | 428850.00 | 3430400.31 | 0.00 | 3859250.31 |
| Santiago Comaltepec | 0.00 | 2180416.91 | 0.00 | 2180416.91 |
| Teococuilco de Marcos Pérez | 0.00 | 0.00 | 50822.94 | 50822.94 |
| Villa Díaz Ordaz | 0.00 | 0.00 | 9813.59 | 9813.59 |
| Villa Hidalgo | 0.00 | 0.00 | 125218.58 | 125218.58 |
| TOTAL | 526801.20 | 11849446.02 | 2350036.55 | 14726283.78 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

Incrementos anuales totales estimados

El volumen de incrementos a nivel regional es de 381,148.56 m³, esto es 1.23 m³/ha anuales, correspondiente a la superficie forestal de bosque de 310,917.17 has.

Cuadro No. 9, Incrementos anuales totales estimados por municipio

| Municipio | Incremento anual total en volumen de coníferas en m ³ | | Incremento anual total en volumen de coníferas y latifoliadas en m ³ | | Incremento anual total en volumen en m ³ |
|----------------------|--|---------|---|----------|---|
| | Cerrado | Abierto | Cerrado | Abierto | |
| Abejones | 2,482.90 | 0.00 | 11,716.13 | 1,185.92 | 15,384.95 |
| Capulalpam de Méndez | 0.00 | 0.00 | 11,297.47 | 0.00 | 11,297.47 |
| Guelatao de Juárez | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 121.93 | 121.93 |
| Ixtlán de Juárez | 6,441.50 | 89.86 | 46,385.38 | 742.91 | 53,659.64 |
| Natividad | 0.00 | 0.00 | 214.62 | 0.00 | 214.62 |

| | | | | | |
|-------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|------------------|
| Nuevo Zoquiapam | 9,052.70 | 0.00 | 7,188.11 | 2,330.59 | 18,571.40 |
| San Andrés Solaga | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 79.32 | 79.88 |
| San Andrés Yaeé | 8,403.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8,403.37 |
| San Baltazar Yatzachi el Bajo | 0.00 | 0.00 | 4,464.98 | 0.00 | 4,464.98 |
| San Bartolomé Zoogocho | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 47.43 | 47.43 |
| San Cristobal Lachirioag | 1,003.51 | 1,170.19 | 0.00 | 0.00 | 2,173.70 |
| San Francisco Cajonos | 1,100.15 | 0.00 | 4,260.49 | 1,504.25 | 6,864.89 |
| San Ildefonso Villa Alta | 14,915.38 | 426.52 | 0.00 | 0.00 | 15,341.90 |
| San Juan Atepec | 0.00 | 0.00 | 1,155.79 | 1,609.16 | 2,764.95 |
| San Juan Bautista Jayacatlán | 10,998.79 | 0.00 | 3,542.09 | 3,002.28 | 17,543.15 |
| San Juan Chicomez-chil | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 571.07 | 571.07 |
| San Juan Evangelista Analco | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 805.09 | 805.09 |
| San Juan Juquila Vijanos | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| San Juan Quiotepec | 0.00 | 0.00 | 545.33 | 5,456.25 | 6,001.58 |
| San Juan Tabaá | 10.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.40 |
| San Juan Yaeé | 0.00 | 2,724.44 | 0.00 | 0.00 | 2,724.44 |
| San Juan Yatzona | 0.00 | 451.72 | 0.00 | 0.00 | 451.72 |
| San Mateo Cajonos | 0.00 | 0.00 | 198.33 | 0.00 | 198.33 |
| San Melchor Betaza | 198.96 | 0.00 | 0.00 | 222.97 | 421.92 |
| San Miguel Aloapam | 18,588.11 | 0.00 | 6,380.52 | 605.92 | 25,574.56 |
| San Miguel Amatlán | 0.00 | 3,552.13 | 5,185.06 | 0.00 | 8,737.19 |
| San Miguel del Río | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 640.61 | 640.61 |
| San Miguel Yotao | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| San Pablo Macuiltianguis | 3,374.32 | 0.00 | 19,181.97 | 1,425.63 | 23,981.92 |
| San Pablo Yaganiza | 173.11 | 703.24 | 1,806.17 | 24.94 | 2,707.47 |
| San Pedro Cajonos | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| San Pedro Yolox | 0.00 | 0.00 | 416.77 | 1,510.25 | 1,927.02 |
| San Pedro Yaneri | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Santa Ana Yaneri | 0.00 | 0.00 | 754.67 | 1,876.46 | 2,631.13 |
| Santa Catarina Ixtepeji | 3,936.30 | 0.00 | 1,049.87 | 10,655.22 | 15,641.39 |
| Santa Catarina Lachatao | 0.00 | 3,162.62 | 9.14 | 6,055.29 | 9,227.05 |
| Santa María Jaltianguis | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1,982.58 | 1,982.58 |
| Santa María Temaxcalapa | 57.43 | 823.18 | 0.00 | 0.00 | 880.61 |
| Santa María Yalina | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Santa María Yavesía | 14,034.50 | 0.00 | 12,376.48 | 0.00 | 26,410.98 |
| Santiago Camotlán | 0.00 | 2,944.94 | 0.00 | 0.00 | 2,944.94 |
| Santiago Comaltepec | 0.00 | 292.30 | 6.57 | 881.25 | 1,180.12 |
| Santiago Lalopa | 566.06 | 659.68 | 0.00 | 0.00 | 1,225.74 |
| Santiago Laxopa | 11,542.99 | 1,886.91 | 9,721.06 | 501.43 | 23,652.38 |
| Santiago Xiacuí | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3,865.75 | 3,865.75 |
| Santiago Zochila | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.84 | 17.84 |

| | | | | | |
|-----------------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Santo Domingo Roayaga | 1,216.32 | 325.77 | 742.92 | 0.00 | 2,285.01 |
| Santo Domingo Xagacía | 1,894.00 | 3,556.31 | 0.00 | 818.78 | 6,269.08 |
| Tanetze de Zaragoza | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Teococuilco de Marcos Pérez | 12,618.52 | 231.95 | 8,488.29 | 5,955.93 | 27,294.69 |
| Villa Díaz Ordaz | 0.00 | 7,508.52 | 2,300.61 | 9,885.03 | 19,694.16 |
| Villa Hidalgo | 0.00 | 0.00 | 769.02 | 2,076.68 | 2,845.70 |
| Villa Talea de Castro | 625.42 | 786.39 | 0.00 | 0.00 | 1,411.81 |
| TOTAL | 123,235.27 | 31,296.68 | 160,157.83 | 66,458.77 | 381,148.56 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

3.5.2 Zonificación Forestal por Etapas de Desarrollo forestal

3.5.2.1 Zonas de Conservación y Aprovechamiento Restringido o Prohibido

a) Áreas Naturales Protegidas

Dentro del área de estudio no se encuentran Áreas Naturales Protegidas a nivel estatal o federal promovidas por la CONANP o por el gobierno del Estado.

Áreas de protección

Sin embargo se encuentra un tipo especial de áreas de conservación promovidos por las mismas comunidades, denominadas Áreas Comunitarias Protegidas. Dichas áreas son determinadas por acuerdos de Asamblea y se señalan a través de los planes de Ordenamiento del Territorio.

Áreas arriba de 3000 msnm

Existen 19 municipios que cuentan con áreas por arriba de los 3000 msnm, destacando el municipio de San Miguel Amatlán con mayor superficie por arriba de los 3000 msnm en la región (1985 ha); y el que cuenta con una pequeña área es el municipio de San Miguel Yotao (4.84 ha) véase cuadro No.

Cuadro No. 10, Municipios con áreas arriba de los 3000 msnm

| NÚM | MUNICIPIO | Área en ha |
|----------|---------------------------|----------------|
| 1 | Abejones | 65.83 |
| 2 | Capulálpam de Méndez | 58.52 |
| 3 | Ixtlán de Juárez | 819.10 |
| 4 | Nuevo Zoquiapam | 863.11 |
| 5 | San Juan Atepec | 65.58 |
| 6 | San Miguel Aloápam | 705.42 |
| 7 | San Miguel Amatlán | 1985.48 |
| 8 | San Miguel Yotao | 4.84 |
| 9 | San Pablo Macuilianguis | 106.97 |
| 10 | San Pedro Yólox | 21.05 |
| 11 | Santa Catarina Ixtepeji | 504.40 |
| 12 | Santa Catarina Lachatao | 375.17 |
| 13 | Santa María Jaltianguis | 42.09 |
| 14 | Santa María Yavesía | 1951.57 |
| 15 | Santiago Comaltepec | 152.52 |

| | | |
|----------------------|-----------------------------|------------------|
| 16 | Santiago Laxota | 763.60 |
| 17 | Santiago Xiacuí | 77.04 |
| 18 | Teococuilco de Marcos Pérez | 288.59 |
| 19 | Villa Díaz Ordaz | 1674.01 |
| Total general | | 10,524.89 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

Terrenos con pendientes mayores a 100%

El municipio de Ixtlán de Juárez es el que presenta una mayor área con pendientes mayores a 100%, el área que abarca esta pendiente en el municipio es de 1355.59 ha. Y Santiago Zochila es el municipio que tiene menor área ya que sólo tiene 0.15 ha con pendientes mayores a 100%.

Cuadro No. 11 Municipios con pendientes mayores a 100%

| NUM. | MUNICIPIO | AREA (ha) | NUM. | MUNICIPIO | AREA (ha) |
|----------|-------------------------------|----------------|-----------|-----------------------------|----------------|
| 1 | Abejones | 377.00 | 27 | San Pablo Macuiltianguis | 172.28 |
| 2 | Capulámpam de Méndez | 183.63 | 28 | San Pablo Yaganiza | 32.80 |
| 3 | Ixtlán de Juárez | 1355.59 | 29 | San Pedro Cajonos | 2.30 |
| 4 | Nuevo Zoquiapam | 45.63 | 30 | San Pedro Yólox | 223.35 |
| 5 | San Andrés Solaga | 38.88 | 31 | San Pedro Yaneri | 157.90 |
| 6 | San Andrés Yaá | 13.93 | 32 | Santa Ana Yareni | 135.67 |
| 7 | San Baltazar Yatzachi el Bajo | 17.12 | 33 | Santa Catarina Ixtepeji | 43.94 |
| 8 | San Bartolomé Zoogocho | 9.50 | 34 | Santa Catarina Lachatao | 12.70 |
| 9 | San Cristóbal Lachirioag | 11.03 | 35 | Santa María Jaltepec | 19.03 |
| 10 | San Francisco Cajonos | 46.36 | 36 | Santa María Temascalapa | 45.79 |
| 11 | San Ildefonso Villa Alta | 277.92 | 37 | Santa María Yalina | 125.02 |
| 12 | San Juan Atepec | 12.48 | 38 | Santa María YavesYa | 9.97 |
| 13 | San Juan Bautista Jayacatlán | 143.34 | 39 | Santiago Camotlán | 671.14 |
| 14 | San Juan Chicomez-chil | 18.65 | 40 | Santiago Comaltepec | 588.39 |
| 15 | San Juan Evangelista Analco | 12.58 | 41 | Santiago Lalopa | 58.21 |
| 16 | San Juan Juquila Vijanos | 63.14 | 42 | Santiago Laxopa | 90.82 |
| 17 | San Juan Quiotepec | 460.38 | 43 | Santiago Xiacuí | 3.40 |
| 18 | San Juan Tabaá | 24.15 | 44 | Santiago Zochila | 0.15 |
| 19 | San Juan Yaeé | 67.70 | 45 | Santo Domingo Roayaga | 210.67 |
| 20 | San Juan Yatzona | 55.19 | 46 | Santo Domingo Xagacía | 18.00 |
| 21 | San Mateo Cajonos | 5.58 | 47 | Tanetze de Zaragoza | 22.72 |
| 22 | San Melchor Betaza | 14.58 | 48 | Teococuilco de Marcos Pérez | 103.65 |
| 23 | San Miguel Aloéapam | 211.13 | 49 | Villa Díaz Ordaz | 159.66 |
| 24 | San Miguel Amatlán | 1.68 | 50 | Villa Hidalgo | 30.98 |
| 25 | San Miguel del Río | 14.04 | 51 | Villa Talea de Castro | 141.70 |
| 26 | San Miguel Yotao | 274.74 | | Total | 6836.13 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

Bosque mesófilos de montaña

Existen treinta y un municipios que cuentan con bosque mesófilo de montaña, de los cuales el que posee una mayor área es el municipio de Ixtlán de Juárez con 25, 586.94 ha; y el municipio que cuenta con la cantidad mas pequeña es el municipio de San Pedro Yaneri con 1.67 ha.

Cuadro No. 12 Municipios con bosque Mesófilo de Montaña

| NÚM | MUNICIPIO | ha | NÚM | MUNICIPIO | ha |
|----------|--------------------------|-----------------|-----|--------------------------|-----------------|
| 1 | Abejones | 34.20 | 17 | San Pablo Macuiltianguis | 2492.79 |
| 2 | Capulálpam de Méndez | 2694.64 | 18 | San Pedro Yólox | 5573.94 |
| 3 | Ixtlán de Juárez | 25586.94 | 19 | San Pedro Yaneri | 1.67 |
| 4 | San Andrés Solaga | 368.59 | 20 | Santa María Temascalapa | 56.33 |
| 5 | San Andrés Yaá | 1373.75 | 21 | Santa María Yalina | 1498.17 |
| 6 | San Cristóbal Lachirioag | 171.12 | 22 | Santa María Yavesía | 1246.88 |
| 7 | San Francisco Cajonos | 75.15 | 23 | Santiago Camotlán | 16095.05 |
| 8 | San Ildefonso Villa Alta | 5785.19 | 24 | Santiago Comaltepec | 3963.81 |
| 9 | San Juan Atepec | 634.90 | 25 | Santiago Galopa | 1192.71 |
| 10 | San Juan Juquila Vijanos | 2125.02 | 26 | Santiago Laxota | 1206.37 |
| 11 | San Juan Quiotepec | 6766.89 | 27 | Santiago Xiacuí | 4.97 |
| 12 | San Juan Tabaá | 484.47 | 28 | Santo Domingo Roayaga | 5544.23 |
| 13 | San Juan Yaeé | 33.01 | 29 | Tanetze de Zaragoza | 1004.57 |
| 14 | San Juan Yatzona | 1652.17 | 30 | Villa Hidalgo | 390.21 |
| 15 | San Miguel Aloápam | 1825.14 | 31 | Villa Talea de Castro | 2901.49 |
| 16 | San Miguel Yotao | 3564.48 | | Total general | 96348.81 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

Selvas Altas perennifolias

Existen 5 municipios que presentan áreas con selva alta perennifolia, de los cuales, el municipio de Ixtlán de Juárez es el que tiene la mayor parte con 17,395.44 ha, y el municipio con menor área con este tipo de vegetación es San Juan Quiotepec ya que éste solo tiene 727.11 ha.

Cuadro No. 13 Áreas por municipio con selva alta perennifolia

| NÚM | MUNICIPIO | ha |
|----------------------|---------------------------|-----------------|
| 1 | Ixtlán de Juárez | 17395.44 |
| 2 | San Juan Quiotepec | 727.11 |
| 3 | San Pedro Yólox | 4253.07 |
| 4 | Santiago Camotlán | 14381.10 |
| 5 | Santiago Comaltepec | 7729.23 |
| Total general | | 44485.96 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

3.5.2.2 Zonas de producción

a) Terrenos forestales de productividad alta

En la región existe una superficie importante de terrenos preferentemente forestales de productividad alta (164,294.8 has) esto es 35% de la superficie total de la región. El municipio con mayor superficie forestal de productividad alta es Ixtlán de Juárez con 42,419.11 has y el menor es Santa Catarina Lachatao con 2.64 has.

Cuadro No. 14 Terrenos forestales de productividad alta

| NUM | MUNICIPIO | ha | NUM | MUNICIPIO | ha |
|------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|--------------------------------|------------------|
| 1 | Abejones | 4625.72 | 23 | San Pablo Macuiltianguis | 8198.74 |
| 2 | Capulálpam de Méndez | 8258.56 | 24 | San Pablo Yaganiza | 569.69 |
| 3 | Ixtlán de Juárez | 42410.11 | 25 | San Pedro Yólox | 5735.79 |
| 4 | Natividad | 84.00 | 26 | San Pedro Yaneri | 636.41 |
| 5 | Nuevo Zoquiapam | 4663.16 | 27 | Santa Ana Yareni | 230.43 |
| 6 | San Andrés Solaga | 368.73 | 28 | Santa Catarina Ixtepeji | 970.42 |
| 7 | San Andrés Yaá | 2827.62 | 29 | Santa Catarina Lachatao | 2.64 |
| 8 | San Baltazar Yatzachi el Bajo | 1775.34 | 30 | Santa María Temascalapa | 9.60 |
| 9 | San Cristóbal Lachirioag | 178.56 | 31 | Santa María Yalina | 4950.02 |
| 10 | San Francisco Cajonos | 286.72 | 32 | Santa María Yavesía | 7574.45 |
| 11 | San Ildefonso Villa Alta | 2911.93 | 33 | Santiago Camotlán | 16095.05 |
| 12 | San Juan Atepec | 409.13 | 34 | Santiago Comaltepec | 3968.28 |
| 13 | San Juan Bautista Jayacatlán | 2916.03 | 35 | Santiago Lalopa | 1351.72 |
| 14 | San Juan Juquila Vijanos | 1524.52 | 36 | Santiago Laxopa | 8005.28 |
| 15 | San Juan Quiotepec | 2853.90 | 37 | Santiago Xiacuí | 103.62 |
| 16 | San Juan Tabaá | 7.68 | 38 | Santo Domingo Roayaga | 5983.64 |
| 17 | San Juan Yaeé | 33.01 | 39 | Santo Domingo Xagacía | 325.43 |
| 18 | San Mateo Cajonos | 103.03 | 40 | Tanetze de Zaragoza | 131.75 |
| 19 | San Melchor Betaza | 49.99 | 41 | Teococuilco de Marcos Pérez | 4673.85 |
| 20 | San Miguel Aloápam | 11059.52 | 42 | Villa Díaz Ordaz | 674.67 |
| 21 | San Miguel Amatlán | 2304.47 | 43 | Villa Hidalgo | 730.48 |
| 22 | San Miguel Yotao | 3030.60 | 44 | Villa Talea de Castro | 690.55 |
| Total PROD ALTA | | | | | 164294.84 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

b) Terrenos forestales de productividad media

La superficie forestal con productividad media es de 147,976.50 has esto es alrededor del 32% de la superficie total de la región. Nuevamente el municipio con mayor área forestal de productividad media es Ixtlán y el de menor superficie es Santa Maria Yalina con 0.82 has.

Cuadro No. 15 Terrenos forestales de productividad media

| NUM | MUNICIPIO | ha | NUM | MUNICIPIO | ha |
|-----|--------------------|----------|-----|--------------------------|---------|
| 1 | Abejones | 3676.44 | 22 | San Miguel Yotao | 902.85 |
| 2 | Guelatao de Juárez | 17.92 | 23 | San Pablo Macuiltianguis | 1821.23 |
| 3 | Ixtlán de Juárez | 23630.96 | 24 | San Pablo Yaganiza | 1090.65 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------|----|-----------------------------|----------|
| 4 | Nuevo Zoquiapam | 2386.13 | 25 | San Pedro Yólox | 4253.07 |
| 5 | San Andrés Solaga | 1315.67 | 26 | San Pedro Yaneri | 1523.90 |
| 6 | San Andrés Yaá | 43.56 | 27 | Santa Ana Yareni | 1349.04 |
| 7 | San Bartolomé Zoogocho | 403.62 | 28 | Santa Catarina Ixtepeji | 14340.42 |
| 8 | San Cristóbal Lachirioag | 624.66 | 29 | Santa Catarina Lachatao | 6711.57 |
| 9 | San Francisco Cajonos | 1455.73 | 30 | Santa María Jaltianguis | 3414.93 |
| 10 | San Ildefonso Villa Alta | 5843.97 | 31 | Santa María Temaxcalapa | 46.14 |
| 11 | San Juan Atepec | 2343.74 | 32 | Santa María Yalina | 0.82 |
| 12 | San Juan Bautista Jayacatlán | 4246.22 | 33 | Santa María Yavesía | 883.22 |
| 13 | San Juan Chicomez-chil | 1682.46 | 34 | Santiago Camotlán | 16317.14 |
| 14 | San Juan Evangelista Analco | 366.95 | 35 | Santiago Comaltepec | 9837.51 |
| 15 | San Juan Quiotepec | 9259.54 | 36 | Santiago Laxopa | 1230.39 |
| 16 | San Juan Tabaá | 1211.34 | 37 | Santiago Xiacuí | 3405.71 |
| 17 | San Juan Yaeé | 2473.70 | 38 | Santiago Zochila | 202.28 |
| 18 | San Juan Yatzona | 1652.17 | 39 | Santo Domingo Xagacía | 1473.57 |
| 19 | San Miguel Aloápam | 865.61 | 40 | Tanetze de Zaragoza | 996.28 |
| 20 | San Miguel Amatlán | 3382.61 | 41 | Teococuilco de Marcos Pérez | 2228.12 |
| 21 | San Miguel del Río | 70.39 | 42 | Villa Díaz Ordaz | 8994.30 |
| Total PROD MEDIA 147976.50 | | | | | |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

c) Terrenos forestales de productividad baja

Los terrenos forestales con productividad baja en Sierra Norte representan un 13.8% de la superficie total. Villa Díaz Ordaz es el municipio que cuenta con mayor territorio forestal de productividad baja.

Cuadro No. 16 Terrenos forestales de productividad baja

| NUM | MUNICIPIO | ha | NUM | MUNICIPIO | ha |
|-----|-------------------------------|---------|-----|-----------------------------|---------|
| 1 | Abejones | 2924.55 | 22 | San Miguel Aloápam | 265.37 |
| 2 | Guelatao de Juárez | 437.17 | 23 | San Miguel Amatlán | 46.76 |
| 3 | Ixtlán de Juárez | 1650.69 | 24 | San Miguel del Río | 1886.44 |
| 4 | Nuevo Zoquiapam | 824.69 | 25 | San Pablo Macuiltianguis | 1937.56 |
| 5 | San Andrés Solaga | 843.38 | 26 | San Pablo Yaganiza | 394.55 |
| 6 | San Andrés Yaá | 715.91 | 27 | San Pedro Yólox | 1759.52 |
| 7 | San Baltazar Yatzachi el Bajo | 523.28 | 28 | Santa Ana Yareni | 1384.71 |
| 8 | San Bartolomé Zoogocho | 314.82 | 29 | Santa Catarina Ixtepeji | 3225.42 |
| 9 | San Cristóbal Lachirioag | 171.12 | 30 | Santa Catarina Lachatao | 261.66 |
| 10 | San Francisco Cajonos | 1481.00 | 31 | Santa María Jaltianguis | 1164.67 |
| 11 | San Ildefonso Villa Alta | 14.87 | 32 | Santa María Temaxcalapa | 423.16 |
| 12 | San Juan Atepec | 1644.23 | 33 | Santiago Lalopa | 555.91 |
| 13 | San Juan Bautista Jayacatlán | 3250.63 | 34 | Santiago Laxopa | 440.50 |
| 14 | San Juan Chicomez-chil | 278.37 | 35 | Santiago Zochila | 231.70 |
| 15 | San Juan Evangelista Analco | 1197.06 | 36 | Santo Domingo Roayaga | 175.15 |
| 16 | San Juan Juquila Vijanos | 600.50 | 37 | Santo Domingo Xagacía | 2619.15 |
| 17 | San Juan Quiotepec | 6906.92 | 38 | Teococuilco de Marcos Pérez | 4627.67 |
| 18 | San Juan Tabaá | 484.47 | 39 | Villa Díaz Ordaz | 8753.66 |
| 19 | San Juan Yatzona | 333.79 | 40 | Villa Hidalgo | 4121.30 |

| | | | | | |
|----|--------------------|---------|------------------------|-----------------------|-----------------|
| 20 | San Mateo Cajonos | 284.32 | 41 | Villa Talea de Castro | 2872.81 |
| 21 | San Melchor Betaza | 1648.73 | Total PROD BAJA | | 63678.14 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

d) Terrenos adecuados para forestaciones (temporalmente forestales)

Los terrenos temporalmente forestales coinciden casi con la misma superficie de los terrenos de productividad baja, su superficie es de 61,316.86 has.

Cuadro No. 17 Terrenos adecuados para forestaciones (temporalmente forestales)

| NUM | MUNICIPIO | ha | NUM | MUNICIPIO | ha |
|-----|-------------------------------|---------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 1 | Abejones | 1556.48 | 27 | San Miguel Yotao | 376.74 |
| 2 | Capulálpam de Méndez | 602.44 | 28 | San Pablo Macuiltianguis | s.d. |
| 3 | Guelatao de Juárez | 5.12 | 29 | San Pablo Yaganiza | 1492.56 |
| 4 | Ixtlán de Juárez | 2255.06 | 30 | San Pedro Cajonos | 248.10 |
| 5 | Natividad | 135.04 | 31 | San Pedro Yólox | 740.65 |
| 6 | Nuevo Zoquiapam | 1919.99 | 32 | Santa Ana Yareni | 1809.98 |
| 7 | San Andrés Solaga | 1526.17 | 33 | Santa Catarina Ixtepeji | 2271.02 |
| 8 | San Andrés Yaá | 497.81 | 34 | Santa Catarina Lachatao | s.d. |
| 9 | San Baltazar Yatzachi el Bajo | 910.62 | 35 | Santa María Jaltianguis | 874.08 |
| 10 | San Bartolomé Zoogocho | 360.27 | 36 | Santa María Temascalapa | 11.05 |
| 11 | San Cristóbal Lachirioag | 405.22 | 37 | Santa María Yalina | 154.68 |
| 12 | San Francisco Cajonos | 1063.97 | 38 | Santa María Yavesía | 1323.48 |
| 13 | San Ildefonso Villa Alta | 1150.23 | 39 | Santiago Camotlán | 8.72 |
| 14 | San Juan Atepec | 1392.28 | 40 | Santiago Comaltepec | 6142.81 |
| 15 | San Juan Bautista Jayacatlán | 1727.73 | 41 | Santiago Lalopa | 635.18 |
| 16 | San Juan Chicomez-chil | 316.88 | 42 | Santiago Laxopa | 1679.24 |
| 17 | San Juan Evangelista Analco | 192.03 | 43 | Santiago Xiacuí | 1192.10 |
| 18 | San Juan Juquila Vijanos | 683.10 | 44 | Santiago Zochila | 391.00 |
| 19 | San Juan Quiotepec | 740.83 | 45 | Santo Domingo Roayaga | 144.41 |
| 20 | San Juan Tabaá | 173.41 | 46 | Santo Domingo Xagacía | 293.20 |
| 21 | San Juan Yaeé | 1222.21 | 47 | Tanetze de Zaragoza | 1006.00 |
| 22 | San Mateo Cajonos | 1140.61 | 48 | Teococuilco de Marcos Pérez | s.d. |
| 23 | San Melchor Betaza | 1700.78 | 49 | Villa Díaz Ordaz | 5388.10 |
| 24 | San Miguel Aloápam | 1731.42 | 50 | Villa Hidalgo | 2198.30 |
| 25 | San Miguel Amatlán | 1200.03 | 51 | Villa Talea de Castro | 2600.93 |
| 26 | San Miguel del Río | 264.13 | Total TEMPORAL FORESTAL | | 55651.79 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

e) Terrenos preferentemente forestales

La superficie con terrenos preferentemente forestales alcanza solo 3,085 has siendo Villa Díaz Ordaz el municipio con mayor superficie dentro de este rubro (1,809 has).

Cuadro No. 18 Terrenos preferentemente forestales

| NUM | MUNICIPIO | ha |
|---------------------------|------------------------------|---------|
| 1 | San Cristóbal Lachirioag | 141.81 |
| 2 | San Ildefonso Villa Alta | 63.97 |
| 3 | San Juan Bautista Jayacatlán | 264.28 |
| 4 | San Juan Yatzona | 1.00 |
| 5 | Santa Catarina Ixtepeji | 157.99 |
| 6 | Santa María Temascalapa | 216.62 |
| 7 | Santiago Camotlán | 74.61 |
| 8 | Santo Domingo Xagacia | 355.24 |
| 9 | Villa Díaz Ordaz | 1809.48 |
| Total PREFERENTE FORESTAL | | 3085.00 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

3.5.2.3 Zonas de Restauración

Dentro de la Sierra Norte no se encontraron terrenos forestales con degradación alta, terrenos preferentemente forestales con erosión severa, terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación media, terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja, ni terrenos forestales o preferentemente forestales en recuperación, salvo en el caso del municipio de Villa de Díaz Ordaz una pequeña superficie de 529.31 has. En el cuadro No. 19 se observan los municipios que no poseen erosión apreciable, y el número de hectáreas calculadas la cual representa

Cuadro No. 19, Sin erosión apreciable

| NUM | MUNICIPIO | HA | NUM | MUNICIPIO | HA |
|-----|-------------------------------|----------|-----|--------------------------|----------|
| 1 | Abejones | 12783.19 | 28 | San Miguel Yotao | 4310.19 |
| 2 | Capulálpam de Méndez | 8861 | 29 | San Pablo Macuiltianguis | 13585.92 |
| 3 | Guelatao de Juárez | 460.21 | 30 | San Pablo Yaganiza | 3547.45 |
| 4 | Ixtlán de Juárez | 69946.82 | 31 | San Pedro Cajonos | 248.1 |
| 5 | Natividad | 219.04 | 32 | San Pedro Yólox | 12489.03 |
| 6 | Nuevo Zoquiapam | 9793.97 | 33 | San Pedro Yaneri | 2160.3 |
| 7 | San Andrés Solaga | 4053.95 | 34 | Santa Ana Yareni | 4774.16 |
| 8 | San Andrés Yaá | 4084.91 | 35 | Santa Catarina Ixtepeji | 20965.28 |
| 9 | San Baltazar Yatzachi el Bajo | 3209.24 | 36 | Santa Catarina Lachatao | 10030.22 |
| 10 | San Bartolomé Zoogocho | 1078.7 | 37 | Santa María Jaltianguis | 5453.68 |
| 11 | San Cristóbal Lachirioag | 1521.37 | 38 | Santa María Temascalapa | 706.58 |
| 12 | San Francisco Cajonos | 4287.41 | 39 | Santa María Yalina | 5105.52 |
| 13 | San Ildefonso Villa Alta | 9984.97 | 40 | Santa María Yavesía | 8898.83 |
| 14 | San Juan Atepec | 5789.37 | | Santiago Camotlán | 32495.52 |
| 15 | San Juan Bautista Jayacatlán | 12404.88 | 42 | Santiago Comaltepec | 19948.6 |
| 16 | San Juan Chicomezuchil | 2277.71 | 43 | Santiago Galopa | 2542.81 |

| | | | | | |
|---------------|-----------------------------|----------|------------------------------|-----------------------------|-----------|
| 17 | San Juan Evangelista Analco | 1756.04 | 44 | Santiago Laxota | 11355.4 |
| 18 | San Juan Juquila Vijanos | 2808.12 | 45 | Santiago Xiacuí | 4701.43 |
| 19 | San Juan Quiotepec | 19761.18 | 46 | Santiago Zochila | 824.99 |
| 20 | San Juan Tabaá | 1876.9 | 47 | Santo Domingo Roayaga | 6303.2 |
| 21 | San Juan Yaeé | 3728.91 | 48 | Santo Domingo Xagacía | 5066.59 |
| 22 | San Juan Yatzona | 1986.95 | 49 | Tanetze de Zaragoza | 2134.02 |
| 23 | San Mateo Cajonos | 1527.95 | 50 | Teococuilco de Marcos Pérez | 13189.91 |
| 24 | San Melchor Betaza | 3399.5 | 51 | Villa Díaz Ordaz | 25090.91 |
| 25 | San Miguel Aloápam | 13921.92 | 52 | Villa Hidalgo | 7050.09 |
| 26 | San Miguel Amatlán | 6933.88 | 53 | Villa Talea de Castro | 6164.29 |
| 27 | San Miguel del Río | 2220.96 | Total sin erosión apreciable | | 439822.04 |
| Total general | | | | | 440476.36 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

3.5.3 Deforestación y degradación forestal Matriz de cambios de cobertura

El análisis de cambios de cobertura forestal, presenta las pérdidas o ganancias en los diferentes tipos de cobertura forestal, tales como áreas forestales con arbustos, zonas degradadas, selvas bajas, etc. En términos generales, el cuadro No. 20 muestra la evolución de las áreas forestales y en las áreas que se presenta algún tipo de deforestación. A manera de título personal creemos que los cambios en la cobertura de forestal de la Sierra Norte se pueden explicar por tres fenómenos principales. Uno es que muchas de estas áreas provienen de explotaciones forestales intensivas de la década de los setentas y ochentas sin planes de manejo sustentables.

Esto generó que una buena parte de los mejores recursos forestales fueran descremados, dejando los de menor calidad, dando paso al crecimiento de los encinos. Por otro lado, después de los años ochenta que es cuando terminaron las concesiones muchos terrenos quedaron en desuso. A pesar de que los bosques pasaron a manos de las comunidades, la legislación forestal y las normas mexicanas restringieron los aprovechamientos, esto también restringió el aprovechamiento sustentable de algunas especies de pino, y las hizo vulnerables a plagas como descortezadores (esto ocurre principalmente en aquellas zonas que no contaban con acceso).

Así mismo, otro fenómeno que ha contribuido al cambio de la cobertura forestal, tiene que ver con un fenómeno antropogénico, la migración de la población hacia otros estados de la república y principalmente hacia EUA. Esto tiene que ver los cambios de usos de suelo, las áreas que pudieran haber sido aprovechadas como agrícolas se convirtieron en arbustivas, mientras que otras se han incorporado a la explotación forestal. Por otro lado, debido a estos fenómenos y basados en la revisión de los métodos silvícolas hay áreas que se están encinando, o fragmentando, mientras que otras están mejorando en términos de densidad.

Aquí cabe aclarar que el manejo que están llevando acabo actualmente, muchos municipios se encuentran con un nivel de explotación en el limite de la sustentabilidad, especialmente aquellos que cuentan con industrias forestales grandes y que requieren de la diversificación productiva y del aumento en el valor agregado de sus productos para disminuir la presión sobre el recurso forestal de la zona.

Cuadro No. 20 Matriz de cambios de cobertura forestales

| TIPO DE COBERTURA | CLAVE | ANTERIOR (1995) | ACTUAL |
|--------------------------------------|---------------|-----------------|-----------|
| Áreas forestales con arbustos | Afa | 212031.47 | 7892.67 |
| Bosque abierto | BA | 524.61 | 43132.20 |
| Bosque cerrado | BC | 146536.31 | 156402.17 |
| Bosque fragmentado | BF | 7382.58 | 103490.54 |
| Otros tipos de vegetación | Otv | 4959.26 | 3085.00 |
| Otros usos del suelo | Ous | 69038.27 | 61441.87 |
| Selvas altas y Medianas | SA Y M | 0.00 | 41450.46 |
| Selvas altas y Medianas fragmentadas | SA Y MF | 0.00 | 3035.51 |
| Selvas bajas | SB | 0.00 | 20545.94 |
| | Total general | 440472.49 | 440472.49 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

3.5.4 Protección Forestal

La protección forestal de la Unidad de Manejo Forestal de la Sierra Norte de Oaxaca es prioritaria ya que en los últimos 20 años Insectos descortezadores como el *Dendroctonus*, *Ips* y *Scolytus* han causado la muerte de 400 000 m³ de bosques por año aún cuando estos han tenido un manejo. Así, para el control de plagas se requiere de gran cantidad de información, que sólo se logra con investigación de calidad y buen soporte presupuestal.

En parte para proteger los bosques es necesario conformar el manejo integral de plagas (MIP) mediante el conocimiento de la identidad y biología de la especie; conocimiento de los factores que regulan las poblaciones y dinámica de poblaciones; conocimiento de los hospedantes, susceptibilidad y manejo de hospedantes; desarrollo de métodos de monitoreo y evaluación; determinación de impactos de las plagas en los valores del recurso; análisis costo-beneficio; aplicación de tácticas y estrategias de prevención y control. Para una visión más completa véase el Anexo de Propuestas.

a) Sanidad Forestal

El cuadro siguiente muestra que para el 2006 existen 17 municipios de la región tienen una superficie de 35,036.36 ha de bosques afectados por el insecto descortezador de los cuales sólo 3, 079.66 hectáreas han sido tratadas, el municipio de Ixtlán de Juárez tiene una superficie de 465.00 ha de bosques afectados por muérdago con una superficie tratada de 90.00 ha.

Cuadro No. 21 Superficie afectada por plagas

| Municipio | 2003 | | 2004 | | 2005 | | 2006 | |
|------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| | Superficie afectada | Volumen Plagado | Superficie afectada | Volumen Plagado | Superficie afectada | Volumen Plagado | Superficie afectada | Volumen Plagado |
| SAN JUAN BAUTISTA ATEPEC | 2.50 | 928.000 | | | | | 54.60 | 3,287.871 |
| TEOCOCUILCO DE MARCOS PEREZ* | 12.96 | 2,978.000 | 4.87 | 1,330.217 | 7.47 | 2,306.473 | | |
| IXTLAN DE JUAREZ** | 2.90 | 499.000 | 533.60 | 29,394.772 | 525.72 | 22,840.741 | 1.81 | 318.284 |
| SAN MIGUEL ALOPAM | 2.50 | 758.000 | | | 13.37 | 2,633.904 | 11.43 | 1,734.459 |
| SANTA CATARINA IXTEPEJI | 11.16 | 1,418.936 | 10.53 | 666.497 | | | 22.54 | 2,774.094 |
| SAN JUAN BAUTISTA ATEPEC | 10.00 | 1,716.220 | | | | | | |
| SANTO DOMIINGO XAGACIA | 1.25 | 136.598 | | | | | | |
| VILLA DE DIAZ ORDAZ | 854.86 | 14,907.806 | 314.10 | 5,987.266 | | | 119.78 | 5,272.860 |
| SAN PABLO MACUILTIANGUIS | | | 57.37 | 2,992.711 | 113.79 | 3,314.401 | 4.93 | 877.869 |
| LACHATAO, AMATLÁN Y YAVESÍA* | 6.80 | 1,625.000 | 135.98 | 38,571.000 | 88.24 | 56,657.239 | 176.84 | 95,369.985 |
| SANTIAGO LAXOPA | | | 0.07 | 30.549 | 0.08 | 34.274 | | |
| SAN MELCHOR BETAZA | | | 1.75 | 170.138 | | | | |
| SANTA MARIA JALTIANGUIS | | | | | 5.00 | 1,247.190 | | |
| CAPULALPAM DE MÉNDEZ | | | | | 3.15 | 746.331 | 1.70 | 202.085 |
| SAN FRANCISCO CAJONOS | | | | | 28.03 | 5,123.190 | 26.70 | 6,840.000 |
| SAN PEDRO CAJONOS | | | | | 0.75 | 328.420 | | |
| SAN ANDRÉS SOLAGA | | | | | 16.06 | 2,191.934 | | |
| SANTO DOMINGO XAGACIA | | | | | 4.00 | 401.221 | | |
| SAN PEDRO YANERI | | | | | | | 5.54 | 875.386 |
| SANTIAGO XIACUI | | | | | | | 2.90 | 350.841 |
| NUEVO ZOQUIAPAM | | | | | | | 5.50 | 889.942 |
| SAN JUAN EVANGELISTA ANALCO | | | | | | | 2.25 | 370.875 |
| SANTA MARIA YAHUICHE | | | | | | | 6.90 | 974.820 |
| TOTAL | 898.13 | 23,342.560 | 1,058.27 | 79,143.150 | 805.66 | 97,825.318 | 443.42 | 120,139.371 |

Fuente: SEMARNAT Notificaciones de saneamiento 2003-2006

Notas: + Las principales plagas que se notificaron son: Dendroctonus adjunctus (Descortezador) y Psittacanthus spp. (Muérdago)

* Información proporcionada por la delegación de Servicios Técnicos Forestales de Pueblos Mancomunados

** La delegación de Servicios Técnicos de Ixtlán informó que para el año 2008 contaban con 1,065.17 ha de superficie afectada por muérdago *psittacanthus* con volúmenes infestados de 93,218.390 m³ rta, de los cuales hasta la fecha se han saneado aproximadamente 85,218.390 m³ rta

b) Incendios Forestales

El manejo del fuego invariablemente involucra preparación y capacidad de respuesta para hacer frente a emergencias de incendios. Al integrar la información acerca de incendios pasados, fuentes de ignición y la necesidad y la tendencia de ciertos tipos de vegetación a quemarse, las instituciones y las comunidades pueden anticipar mejor los incendios y tomar decisiones más acertadas cuando éstos ocurren; en ese sentido, para el 2005 en 17 municipios de la Sierra Norte de Oaxaca se presentaron un total de 32 incendios que afectaron 2 164.0 hectáreas de vegetación entre pastizal, arbolado y otros; siendo el más afectado el distrito de

Ixtlán. La superficie siniestrada por los incendios de la sierra norte representan el 10% a nivel estatal y el 1.5% a nivel nacional.

Cuadro No. 22

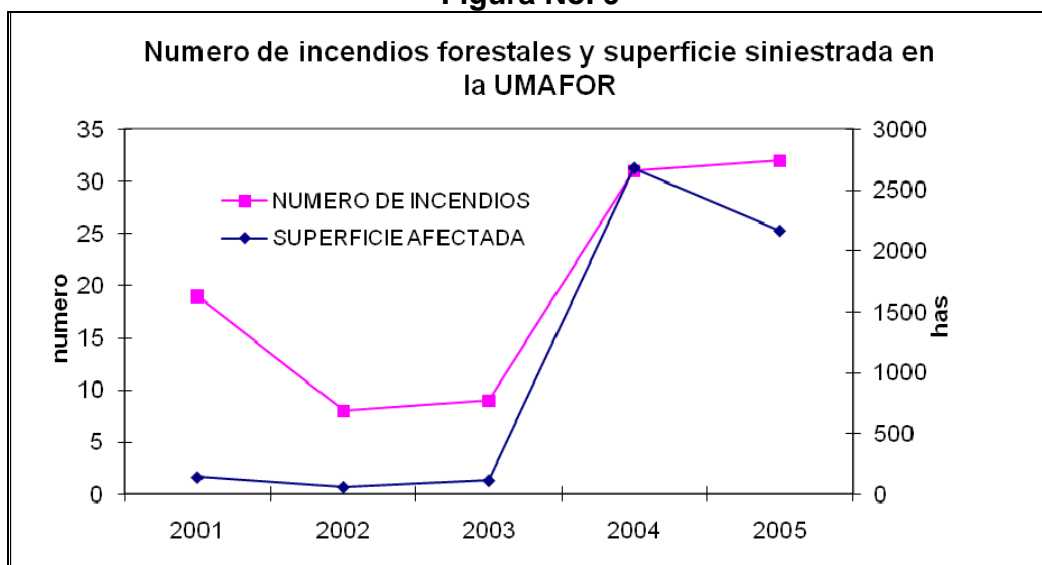
| INCENDIOS FORESTALES Y SUPERFICIE SINIISTRADA POR MUNICIPIO 2005 | | | | | | | | | |
|--|---------------------|---------------------------------|--------------|----------------|----------------|------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | NUMERO DE INCENDIOS | SUPERFICIE AFECTADA (Hectáreas) | | | | INDICADORES DE EFICIENCIA PROMEDIO | | | |
| | | PASTIZAL | ARBOLADO | OTROS | TOTAL | SUP/ INCENDIO | DETECCION HORAS | LLEGADA HORAS | DURACION HORAS |
| DISTRITO DE IXTLÁN DE JUÁREZ | 25 | 133.0 | 377.5 | 1 298.5 | 1 809.0 | | | | |
| ABEJONES | 1 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 5.0 | 5.00 | 1:00:00 | 2:00:00 | 9:00:00 |
| CAPULÁLPAM DE MÉNDEZ | 1 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 1.5 | 1.50 | 0:15:00 | 0:30:00 | 2:00:00 |
| IXTLÁN DE JUÁREZ | 8 | 29.0 | 10.0 | 85.0 | 124.0 | 29.00 | 0:25:43 | 14:00:00 | 0:25:00 |
| SAN JUAN ATEPEC | 1 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 5.0 | | | | |
| SAN PABLO MACULTIANGUIS | 1 | 0.0 | 24.5 | 325.5 | 350.0 | 350.00 | 0:30:00 | 2:00:00 | 6:00:00 |
| SAN PEDRO YÓLOX | 1 | 0.0 | 250.0 | 250.0 | 500.0 | | | | |
| SANTA CATARINA IXTEPEJI | 7 | 0.5 | 0.0 | 9.5 | 10.0 | 15.50 | 0:27:51 | 14:00:00 | 0:30:50 |
| SANTIAGO XIACUÍ | 3 | 3.5 | 3.0 | 7.0 | 13.5 | 13.50 | 0:53:20 | 12:00:00 | 0:50:00 |
| TEOCOCUILCO DE MARCOS PÉREZ | 2 | 100.0 | 90.0 | 610.0 | 800.0 | 300.00 | 4:00:00 | 1:00:00 | 4:00:00 |
| VILLA ALTA | 7 | 105.0 | 0.0 | 250.0 | 355.0 | | | | |
| SAN ILDEFONSO VILLA ALTA | 2 | 75.0 | 0.0 | 156.0 | 231.0 | 5.00 | 2:30:00 | 8:00:00 | 23:00:00 |
| SAN PEDRO CAJONOS | 1 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 10.0 | 10.00 | 1:00:00 | 2:30:00 | 3:00:00 |
| SANTIAGO CAMOTLÁN | 1 | 8.0 | 0.0 | 10.0 | 18.0 | | | | |
| SANTO DOMINGO XAGACÍA | 1 | 2.0 | 0.0 | 4.0 | 6.0 | | | | |
| VILLA HIDALGO | 1 | 5.0 | 0.0 | 15.0 | 20.0 | 20.00 | 0:20:00 | 0:45:00 | 13:00:00 |
| VILLA TALEA DE CASTRO | 1 | 15.0 | 0.0 | 55.0 | 70.0 | 70.00 | 1:00:00 | 4:00:00 | 6:00:00 |
| TOTAL REGION SIERRA NORTE | 32 | 238.0 | 377.5 | 1 548.5 | 3 164.0 | 821.50 | 1:04:20 | 3:10:00 | 17:04:10 |
| ESTADO a/ | 298 | 12 624.0 | 3 422.5 | 14 891.5 | 938.0 | | | | |
| COMPARACION CON EL ESTADO | 11% | 2% | 11% | 10% | 10% | | | | |
| NACIONAL | 9709 | 125,540 | 135 172.00 | 15 376.00 | 276,089 | | | | |
| COMPARACION NACIONAL | 0.33% | 0.19% | 0.28% | 10.07% | 1.15% | | | | |

a/ La suma de los parciales puede no coincidir con el total, debido al redondeo de las cifras.

FUENTE: INEGI 2005, CONAFOR GERENCIAL REGIONAL

En la siguiente gráfica que va de periodo 2001 al 2005, se muestra que para el 2001 se presentaron un total de 19 incendios. Puede suponerse que estos siniestros fueron bien controlados lo que permitió que no fuera afectada una superficie más allá de 135 has, en los años subsecuentes 2002 y 2003 bajó el impacto por fuego y se mantuvo relativamente estable; sin embargo, para el 2004 se dispara el número de siniestros afectando un total de 2,681 has esto pudo deberse a fenómenos naturales o bien a quemas fuera de control.

Figura No. 9



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Gerencia Regional V CONAFOR 2005

Cuadro No. 23

| INCENDIOS FORESTALES Y SUPERFICIE SINIISTRADA POR MUNICIPIO 2001-2005 | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| MUNICIPIO | 2001 | | 2002 | | 2003 | | 2004 | | 2005 | |
| | Numero de incendios | Superficie afectada | Numero de incendios | Superficie afectada | Numero de incendios | Superficie afectada | Numero de incendios | Superficie afectada | Numero de incendios | Superficie afectada |
| DISTRITO DE IXTLÁN DE JUÁREZ | 17 | 63.0 | 8.0 | 53.5 | 9.0 | 108.0 | 21.0 | 717.00 | 25 | 1 809.0 |
| ABEJONES | | | | | 1.0 | 26.0 | | | 1 | 5.0 |
| CAPULÁLPAM DE MÉNDEZ | | | | | | | | | 1 | 1.5 |
| IXTLÁN DE JUÁREZ* | 1 | 17.5 | | | 2.0 | 140.0 | | | | |
| NUEVO ZOQUIAPAN | | | 1.0 | 1.0 | | | | | | |
| SAN JUAN ATEPEC | 2 | 19.0 | | | | | 2.0 | 7.00 | 1 | 5.0 |
| SAN JUAN CHICOMEZUCHI | | | | | 1.0 | 18.0 | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|------|-----|------|-----|------|------|---------|----|---------|
| L | | | | | | | | | | |
| SAN MIGUEL ALOPAM | | | | | | | 1.0 | 33.00 | | |
| SAN MIGUEL AMATLÁN | 3 | 8.0 | | | | | | | | |
| SAN MIGUEL YOTAO | | | | | | | 1.0 | 100.00 | | |
| SAN PABLO MACUILTIANGUIS | | | | | | | | | 1 | 350.0 |
| SAN PEDRO YÓLOX | | | | | | | 1.0 | 270.00 | 1 | 500.0 |
| SANTA ANA YANERI | | | | | | | 1.0 | 50.00 | | |
| SANTA CATARINA IXTEPEJI | 3 | 6.5 | 4.0 | 11.0 | 3.0 | 57.0 | 4.0 | 13.50 | 7 | 10.0 |
| SANTA CATARINA LACHATAO | 3 | 11.0 | 1.0 | 5.0 | 1.0 | 3.0 | | | | |
| SANTA MARIA JALTIANGUIS | | | | | | | 1.0 | 0.50 | | |
| SANTIAGO COMALTEPEC | 1 | 1.0 | | | | | | | | |
| SANTIAGO XIACUÍ | | | | 1.0 | 1.0 | | | | 3 | 13.5 |
| TEOCOCUILCO DE MARCOS PÉREZ | | | | | | | 1.0 | 90.00 | 2 | 800.0 |
| MIXE | | | | | | | | | 13 | 1 468.0 |
| SAN JUAN COTZOCÓN | | | | | | | | | 8 | 112.5 |
| SAN PEDRO Y SAN PABLO AYUTLA | | | | | | | | | 1 | 10.0 |
| SANTA MARIA TLAHUITOLTEPEC | | | | | | | | | 2 | 45.0 |
| SANTIAGO IXCUINTEPEC | | | | | | | | | 1 | 1 300.0 |
| TOTONTEPEC VILLA DE MORELOS | | | | | | | | | 1 | 0.5 |
| VILLA ALTA | 2 | 72.0 | | | | | 10.0 | 1964.00 | 7 | 355.0 |
| SAN ANDRES YAÁ | | | | | | | 1.0 | 1000.00 | | |
| SAN BALTAZAR YATZACHI EL BAJO | 1 | 22.0 | | | | | 2.0 | 28.00 | | |
| SAN PABLO YAGANIZA | 1 | 50.0 | | | | | | | | |
| SAN ILDEFONSO VILLA ALTA | | | | | | | 3.0 | 156.00 | 2 | 231.0 |

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|-----|---|------|---|-----|-----|--------|----|------|
| SAN MELCHOR BETAZA | | | | | | | 1.0 | 600.00 | | |
| SAN PEDRO CAJONOS | | | | | | | | | 1 | 10.0 |
| SANTIAGO CAMOTLÁN | | | | | | | | | 1 | 18.0 |
| SANTIAGO LALOPA | | | | | | | 2.0 | 155.00 | | |
| SANTIAGO ZOOCHILA | | | | | | | 1.0 | 25.00 | | |
| SANTO DOMINGO XAGACÍA | | | | | | | | | 1 | 6.0 |
| VILLA HIDALGO | | | | | | | | | 1 | 20.0 |
| VILLA TALEA DE CASTRO | | | | | | | | | 1 | 70.0 |
| TOTAL REGION SIERRA NORTE | 19 | 135 | 8 | 53.5 | 9 | 108 | 31 | 2681 | 32 | 2164 |
| ESTADO a/ | | | | | | | | | | |
| COMPARACION CON EL ESTADO | | | | | | | | | | |
| COMPARACION NACIONAL | | | | | | | | | | |

FUENTE: INEGI 2005, CONAFOR GERENCIA REGIONAL V, y *Información de Servicios Técnicos de Ixtlán a/ La suma de los parciales puede no coincidir con el total, debido al redondeo de las cifras.

3.5.5 Conservación

Como se mencionó la Sierra Norte es una región con una alta proporción de biodiversidad de especies vegetales y animales. En ella se encuentra el bosque Mesófilo más grande de México y mejor conservado, del cual se podría conectar con otros estados como Veracruz e Hidalgo por medio de un corredor para ampliar este ecosistema.

Ha habido distintos esfuerzos por parte del gobierno estatal y federal, así como de organizaciones ambientalistas para promover algunas reservas ecológicas. Sin embargo, en los rubros tradicionales de Áreas Naturales Protegidas como instrumento de conservación no ha resultado.

Por otro lado, se han promovido de manera exitosa las Áreas Comunitarias Protegidas, las cuales son áreas que las mismas comunidades determinan como importantes para la conservación. Cabe señalar que este instrumento resulta con mejores resultados para la conservación debido a que son las comunidades quienes protegen dichos espacios y les dan mantenimiento y vigilancia, ya que son espacios que les pertenecen. De esa forma hay una mayor conciencia por parte de las comunidades en conservar sus recursos.

Mientras que por otro lado, el gobierno federal o estatal no requiere hacer grandes gastos por las indemnizaciones. Podría parecer este esquema un tipo de co-manejo, sin embargo, este es un instrumento en el que el gobierno apoya a las comunidades con recursos para la conservación de esas áreas, y las comunidades son las dueñas de los recursos y quienes se hacen cargo de mantenerlas. En el co-manejo no se les da tanta autonomía a las comunidades y se les restringe el uso de los recursos.

En ese sentido las ACP son un ejemplo que puede extenderse hacia otras áreas naturales protegidas en el país, o incluso en el mundo. Además, se abren más posibilidades de con este instrumento, al poder crear esquemas de conservación y recuperación de especies, así como acuerdos con las comunidades de colaboración en términos de capacitación e investigación sobre especies particulares, y búsqueda de apoyos por parte de organizaciones ambientales.

Por otro lado, también cabe mencionar que dentro de este tipo de esquemas no convencionales se encuentran además de las ACP, las áreas núcleo de conservación de los Programas de Manejo Forestal, el establecimiento de Estatutos Comunitarios o Reglamentos Agrarios y de estrategias productivas como la cafecultura tradicional, el manejo de la vegetación secundaria, el ecoturismo e incluso, de concepciones simbólicas de las comunidades campesinas e indígenas que favorecen la conservación de importantes zonas naturales (Anta 2007).

Cabe señalar que la suma de la superficie forestal protegida por medio de iniciativas comunitarias (67,916 ha), así como otros ejemplos de conservación no formales (47,742 ha) que citamos antes, totalizan poco más de 115 mil hectáreas, lo cual representa el 32% del total de la superficie protegida a través de instrumentos formales en el estado de Oaxaca (Anta 2007).

3.5.6 Restauración Forestal

Viveros

Una parte importante de la restauración forestal es la producción de plantas para reforestación, ya sea en las zonas de aprovechamiento maderable, o en zonas donde haya afectaciones por plagas e incendios, o algún otro tipo de fenómeno que afecte la condición de los bosques. En la Sierra Norte, esta práctica se lleva a cabo principalmente por las comunidades que cuentan con aprovechamientos forestales, sin embargo, es necesario expandir estas prácticas hacia aquellas comunidades que aún no cuentan con dichos aprovechamientos. Al respecto, el año pasado (2007) la fundación Harp Elú realizó una donación a la Sierra Norte de un vivero completamente automatizado. Este vivero permitirá que aquellas comunidades que no cuenten con vivero puedan tener acceso a adquirir plántulas para reforestación aun costo muy bajo. Así mismo, se recomienda que dentro de este vivero se introduzca un programa de mejoramiento genético, desarrollo de bancos de germoplasma, y de conservación de especies propias de la zona con el propósito de salvaguardar la calidad de los recursos forestales de la región.

Cuadro No. 24 Viveros en la Sierra Norte

| MUNICIPIO | CONCEPTO | | | |
|-----------------------------|----------------|---|--|---|
| | COMUNIDAD | | | |
| | No. de viveros | Capacidad total de producción anual, No. de plantas | Capacidad normal de producción anual, No. de plantas | Especies |
| Capulalpam de Méndez | 1 | x | 5,000 | <i>Pinus patula, Pinus pseudostrabus y Pinus ayacahuite</i> |
| Ixtlán de Juárez* | 2 | 300,000 | 500,000 y 22,000 | <i>Pinus patula, Pinus ayacahuite, Pinus douglasiana, Pinus psuedostrobus, Pinus oaxacana</i> |
| Lachatao, Amatlán y Yavesía | 2 | x | 50,000 y 150,000 | <i>Pinus</i> |
| San Francisco Cajonos | 1 | x | 8000 | <i>Pinus patula y P. pseudostrabus</i> |
| San Juan Atepec | 1 | x | 125,000 | <i>Pinus patula, Pinus oaxacana, Pinus pseudostrabus, Pinus ayacahuite</i> |
| San Juan Quiotepec | 2 | x | 20,000 | <i>Pinus</i> |
| San Miguel Aloapam | 2 | x | 50,000 y 100,000 | <i>Pinus patula, Pinus oaxacana, Pinus pseudostrabus, Pinus rudis, Pinus ayacahuite</i> |
| San Pablo Macuilianguis | 1 | 5000 | 5000 | <i>Pinus patula, Pinus ayacahuite, Pinus pseudostrabus, etc.</i> |

Nota: *Uno de los viveros que se localiza en este municipio produce plantas para la región (500 mil plantas anuales)

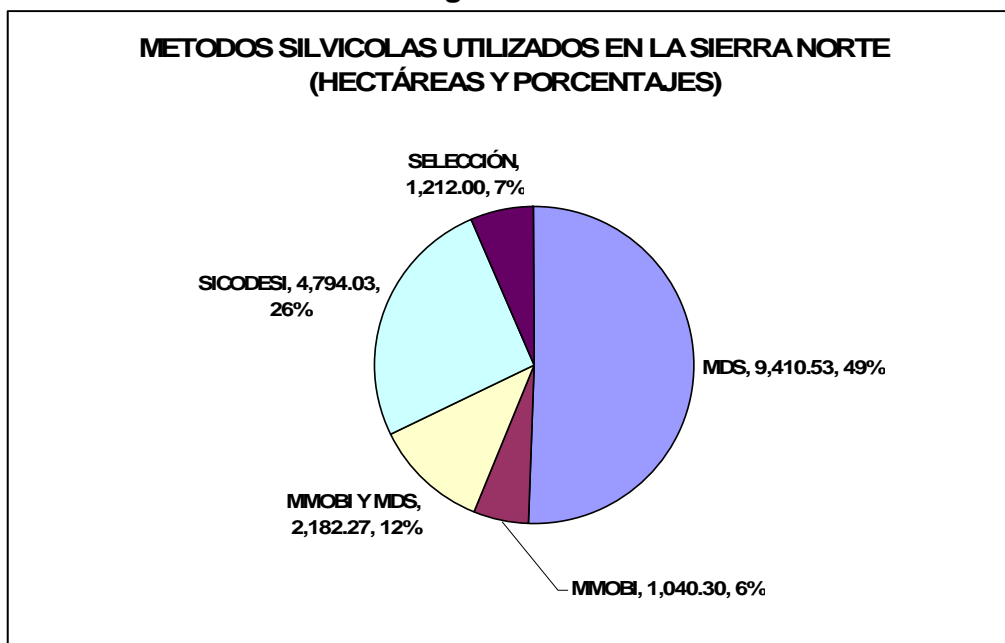
3.5.7 Manejo forestal (sistemas silvícolas, servicios técnicos)

a) Sistemas Silvícolas

El manejo forestal sustentable tiene como base la utilización de métodos silvícolas que sean congruentes con la conservación de los ecosistemas y la permanencia de los recursos naturales. Un aprovechamiento sustentable es aquel que considera al bosque como un recurso vivo, el cual necesita de una cantidad del mismo bosque para sostenerse y reproducirse, pero que a su vez también requiere de labores de limpieza, eliminación de plagas, cuidados e inversiones en caminos, tecnología, investigación, monitoreo, sistemas de administración etc.

En la figura siguiente se muestra una gráfica de pastel donde se observa que el método mas utilizado por las comunidades de la Sierra Norte es el MDS con 49%, le sigue el SICODESI con 26%, el método combinado MMOBI-MDS con 12%, el método de Selección con 7%, y el MMOBI con 6%.

Figura No. 10



Fuente: Elaboración propia con base en los programas de manejo forestal

En la región se nota una amplia experiencia en el manejo forestal, a través del uso de diferentes sistemas silvícolas, los cuales en su gran mayoría han dado resultados favorables en términos económicos y ambientales para las comunidades. Al respecto, un gran número de comunidades cuentan con el sello verde de Smart Woods, el cual certifica a las comunidades que están llevando a cabo una explotación sustentable del bosque, es decir que protegen a las especies naturales y conservan los recursos como el agua, suelo, entre otros.

Principales características del método

Las características de cada método varían dependiendo del tipo de bosques al que se aplica y a las especies que se desean aprovechar principalmente. De ahí que los técnicos forestales consideren el tipo de suelo, las pendientes, los niveles de precipitación, el tipo de clima, entre otros. Además también consideran el fin y la cantidad que se desea aprovechar, ya sea madera de distintas calidades, el precio y expectativas del mismo, mercados reales y potenciales para calcular los beneficios. De ahí que las características de cada método sean diferentes desde los ciclos de corta, ciclo de turno, labores de aclareo, limpieza, etc. El siguiente cuadro presenta las características de los métodos utilizados en los predios autorizados de la Sierra Norte.

Cuadro No. 25,
Principales características de los métodos silvícolas utilizados en la región

| SISTEMA SILVICOLA | TIPO DE BOSQUE AL QUE SE APLICA | | CICLO DE CORTA | TURNO | PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO |
|-------------------|---|-----------|----------------|--------------|---|
| MDS | Bosque de pinus, quercus y latifoliadas | Regular | 10 años | | Cortas de selección, cortas de aclareo normal, corta de regeneración con árboles padres, ligera corta de regeneración con árboles padres normal y cortas de liberación y tratamientos complementarios: Limpia, chaponeo, cercado y plantación. Método de beneficio: Monte alto para pino y monte medio para encino. Método de tratamiento: Árboles padres individuales. Tipos de corta: Corta de regeneración. Aclareos (1, 2, 3 y 4). Los tratamientos silvícolas: Corta de regeneración (Árboles padres), Corta de liberación (Remoción de árboles padres), Aclareos. Tratamientos complementarios: Remoción del encino y otras latifoliadas y Apilamiento de desperdicios. |
| MDS | bosque de pino | Regular | 9 años | 40 y 60 años | Tala rasa en franjas: aplicar en áreas de silvicultura intensiva mediante cortas en franjas de 0.5 a 1.5 has. Selección en grupos: desarrollo de un método de silvicultura de baja intensidad a través de cortas de regeneración, mediante selección en grupos en superficies de 0.3 a 0.75 has. Cortas intermedias: Preaclareos, Aclareos. Tratamientos complementarios: Control de desperdicios, Al suelo: Remoción para preparar la cama sembrera, A la vegetación: remoción parcial de malezas y encinos arbustivos cuando sea necesario. |
| SICODESI | pinus y latifoliadas | Mixto | 5 años | 50 años | Los tratamientos silvícolas a aplicar son: Cortas de liberación, Corta de árboles padres: Árboles padre normal, donde se dejarán 30 árboles por hectárea; Árboles padres ligero, donde se seleccionarán 60 individuos por hectárea; Árboles padres muy ligero, donde no se contarán 100 árboles por hectárea. Cortas de selección. Cortas de aclareo: Aclareo normal, donde se removerá un 30% del área basal, Aclareo ligero, donde se intervendrá un 20% del área basal, Aclareo muy ligero, donde se aprovechará solo un 10% del área basal. Cortas especiales. Cortas de saneamiento. Tratamientos complementarios: Limpia, Apertura y limpia de brechas, Chaponeo, Limpieza de renovales y plantaciones |
| MDS | Pinus, quercus y latifoliadas | Irregular | 10 años | 50 años | Cortas de aclareos. Tratamientos complementarios como la escarificación del suelo, complementación de la regeneración, corta de malezas, preaclareos. Para el caso del mejoramiento del bosque, se van a realizar cortas de árboles padres, y cortas en forma circular de 25 a 50 metros con el fin de dejar alrededor árboles semilleros. |
| MMOBI y MDS | Pinus y quercus | Mixto | 10 años | 50 años | Selección=1331.13 Has, 2 Aclareo= 132.67 Has, 3 Aclareo 112.98 Has y corta de regeneración=60.68 Has. |
| SICODESI | Pinus, quercus y latifoliadas | Mixto | 9 años | 50 años | Cortas de liberación, Corta de árboles padres o regeneración: Árboles padres normal, donde se dejarán 30 árboles por hectárea; Árboles padres ligero, se seleccionarán 60 individuos por hectárea; Árboles padres muy ligero, donde no se cortarán 100 árboles por hectárea. Cortas de selección: Selección: una intensidad de corta |

| | | | | | |
|-------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|--------------|---|
| | | | | | del 30%, si se implementara en aquellos lugares, donde se tienen pendientes menores del 40%; Selección ligera. Cortas de aclareos: Aclareo normal, donde se removerá un 30% del área basal, Aclareo ligero, donde se intervendrá n 20% del área basal, Aclareo muy ligero, donde se aprovechará solo un 10% del área basal, Primer aclareo: Se deben de cortar arbolado con edades entre 16 y 25 años., Segundo aclareo: se deben de cortar masas arboladas con edades entre 26 y 35 años., Tercer aclareo: se deben de cortar arbolado con edades entre 36 y 45 años. Cortas especiales y Cortas de saneamiento |
| MDS | Pinus, quercus y latifoliadas | Joven e Irregular | 10 años | 70 años | Los tratamientos silvícolas son Corta de Regeneración, Corta de Mejoramiento con objetivos de Regeneración y Restauración Forestal para un bosque regular y Cortas de Aclareo (primer aclareo a los 20 años y segundo a los 35). Cortas de liberación |
| MDS | Pinus, quercus y latifoliadas | Joven e Irregular | 8 años | x | El tratamiento consiste en: (1), cortar encinos y hojosas que están obstaculizando la regeneración y ejecutar el aclareo de pino seleccionando los árboles suprimidos, enfermos y plagados, así como los de mala formación por curvatura, bifurcación, copas subdesarrolladas y deformadas, ramosas. (2), trozar troncos, picar puntas y ramas y colocarlas a lo largo de curvas de nivel a manera de barrera muerta, así como para que los materiales residuales se descompongan e integren rápidamente al suelo. (3), cinchar los encinos grandes para evitar daños a los pinos que se dejan. (4), escarificar el suelo para quitar hojarascas y materia orgánica. |
| MMOBI y MDS | pinus y quercus | Mixto (Regular e irregular) | 10 años | 50 años | Régimen de manejo es mixto: (a) Regular utilizando árboles padre. Es una ordenación a nivel bosque, en el tiempo se generan áreas equiproductivas de 5 diferentes clases de edad, cada una de las cuales se cosecha en un ciclo de 50 años, aplicando corta de regeneración mediante árboles padre; los aclareos son tratamientos intermedios precosecha. (b) Irregular utilizando selección grupal e individual. Es una ordenación a nivel unidad de manejo; con el tiempo se genera una estructura irregular balanceada para producir un flujo continuo y sostenido de productos comerciales cada 10 años; el turno físico es de 50 años para 45 cm, diámetro normal, como criterio de madurez promedio. |
| MMOBI | | Irregular | 10 años | 60 años | En el MMOBI el esquema de ordenación consiste en mantener tantas áreas de corta como años tiene el ciclo de corta, con posibilidades anuales sensiblemente iguales. Para ello, el método silvícola aplicado es el de corta selectiva. Modalidades: arboles aislados, grupos o bosquetes. En las cortas se da prioridad a los árboles viejos, deformes, plagados o con cualquiera otra característica no deseable, pero al mismo tiempo que se extraen los árboles maduros que proporcionan la mayoría de los productos comerciales, se aplican cortas con el fin de mitigar competencia y propiciar las mejores condiciones de desarrollo para los árboles más jóvenes. Asimismo, con la extracción de cualquier árbol y la consecuente apertura de claros por todo el bosque, se propicia el establecimiento de regeneración y la distribución del espacio de crecimiento para el arbolado residual. |
| Selección | pinus y quercus | Irregular | 8 años | 40 y 50 años | Método / sistema: Selección Grupal en Fajas (SELGF). Método de tratamiento: Matarrasa con regeneración natural y/o plantación. Descripción: Las fajas que conforman a cada Unidad de manejo son aprovechados mediante cortas totales, pero solo un 25% de la superficie es intervenida en cada ciclo de corta. Criterios de selección: pendiente < 80%; superficie < 3 ha; índice |

| | | | | | |
|-----|-------------------------------|-----------------------------|---------|--------------|---|
| | | | | | de sitio > 16m; existencias maderable > 150 m ³ rta/ha. Tratamientos silvícolas: (1) SELGF-Cosecha: corta a matarrasa de las fajas cosechadas; (2) Aclareo para regular la densidad de las fajas con cosecha final en ciclos de corta futuros; (3) Liberación de unidades de manejo tratadas en el ciclo de corta anterior con corta de regeneración. Tratamientos complementarios: Limpia y control de desperdicios del aprovechamiento desbroce, quemas controladas, plantación en caso de no presentarse la regeneración natural |
| MDS | Pinus, quercus y latifoliadas | Mixto (regular e irregular) | 9 años | 50 años | Para el bosque irregular se aplica la corta de selección y para el bosque regular se aplica matarrasa, árboles padres y tratamientos complementarios como son escarificación y remoción del suelo y control de malezas. |
| MDS | Pinus, quercus y latifoliadas | Regular | 10 años | 50 años | Cortas de selección del 35 al 50%, cortas de liberación del 80 al 95% , cortas de regeneración del 50 al 70%, preaclareos del 10 al 20% y aclareos del 35 al 40%. |
| MDS | Pinus, quercus y latifoliadas | Regular | 10 años | 40 y 60 años | Tala rasa en franjas de 0.5 a 1.5 ha, selección en grupos en 0.3 a 0.75 ha y aclareos. |

Fuente: Planes de manejo por predio SEMARNAT

El método forestal regular inicia su actividad con la tala de todos, o la mayor parte, de los árboles en un bosque secundario o antiguo, de composición diversa. A continuación, el sitio se replanta con un bosque regular, o de una sola especie (monocultivo), o de maderas blandas de crecimiento rápido. Las plantaciones necesitan de estrecha supervisión y, por lo común, requieren de costosas aplicaciones de fertilizantes y plaguicidas para proteger el monocultivo contra insectos y enfermedades. Una vez que los árboles maduran, se colecta la madera de toda el área de bosque regular, y el área se replanta con siembra o plántulas. Pueden hacerse hibridaciones y manipulaciones de ingeniería genética para mejorar tanto la calidad como la cantidad de madera producida en las plantaciones.

Con el método forestal por edad no uniforme o irregular, los árboles de un área boscosa determinada se mantienen con diversas edades y tamaños para permitir una regeneración natural continua. En este caso, los objetivos son sustentar la diversidad biológica, mantener una producción de madera de elevada calidad a largo plazo, proporcionar una ganancia económica razonable, y posibilitar un uso múltiple de un área forestal determinada. El énfasis se hace en la tala selectiva de árboles maduros, en donde los cortes a matarrasa sólo se utilizan en pequeños lotes de especies de árboles que se benefician de este tipo de cosecha.

Así mismo, cada ciclo de administración entre plantación y cosecha se conoce como *rotación*. Los pasos más importantes en este ciclo incluyen la realización de un inventario del sitio, el desarrollo de un plan de administración del bosque, preparar el sitio para su cosecha, colectar madera con valor comercial, y regenerar y administrar el sitio antes de la próxima colecta.

El volumen de madera que produce un bosque varía a medida que pasa por varios estadios de crecimiento y sucesión ecológica. Si el objetivo es producir una gran cantidad de madera combustible o fibra para producción de papel en el tiempo más corto, por lo común el bosque se tala en un ciclo breve de rotación antes de que la tasa de crecimiento empiece a declinar. Colectar cuando los árboles alcanzan su crecimiento máximo (o pico) de la producción máxima de madera. Si el objetivo es calidad del crecimiento para muebles o acabados finos, los administradores utilizan rotaciones más prolongadas a fin de tomar ventaja de la elevada calidad de la madera de árboles más grandes y antiguos.

Cosecha de arboles. El método elegido para cosechar la madera depende de si se está utilizando administración forestal de uniformidad o de no uniformidad. También depende de la especie de árbol implicada, la naturaleza del sitio y los objetivos y recursos de propietario.

En la tala selectiva, los árboles maduros o de edad intermedia en un bosque de edad irregular se cortan, uno por uno o en grupos pequeños. Esto reduce el apiñamiento, estimula el crecimiento de árboles jóvenes, mantiene un área de bosque de edad irregular con árboles de distintas especies, edades y tamaños, y hace posible la regeneración natural de árboles. También hace que disminuya el riesgo de incendios, porque es reducido el volumen de fragmentos de madera (por el aserradero) que queda después de la colecta. Si se hace de manera apropiada, la tala selectiva también ayuda a proteger el sitio contra la erosión del suelo y contra el daño y derribo de árboles por el viento.

La tala selectiva es costosa, a menos que el valor de los árboles colectados sea elevado, y mantener una buena mezcla de edades y tamaños de árboles requiere de habilidades y planeación considerables. No es de utilidad para especies intolerantes a la sombra, las que requieren de luz solar plena para el crecimiento de plántulas. La necesidad de reabrir carreteras y brechas periódicamente para las talas selectivas puede causar erosión de ciertos suelos.

Un tipo de corte selectivo, al que no se considera como una práctica silvícola sana, es la *tala* por selección de calidad alta – remoción de los árboles más valiosos sin considerar la calidad o la distribución de los árboles restantes que se necesitan para regeneración. Muchos taladores de bosques tropicales localizados en los países subdesarrollados utilizan esta forma destructiva de tala selectiva. Por ejemplo, se pueden destruir 100 árboles sólo para obtener un árbol de caoba en un bosque tropical.

Algunas especies de árboles crecen mejor con luz del sol moderada o plena, en claros de bosque o en grandes áreas desmontadas y sembradas. Las áreas forestales de edad uniforme, o las granjas silvícolas para tales especies intolerantes a la sombra, son colectadas por cortes escalonados, tala de árboles portasemillas, o tala a matarrasa.

La tala escalonada consiste en la remoción de todos los árboles maduros en un área en una serie de cortes, típicamente en un periodo de diez años. Esta técnica puede aplicarse a zonas boscosas de edad regular o irregular. En la primera colecta, se eliminan árboles maduros seleccionados, especies arbóreas no deseadas y árboles enfermos, defectuosos

y agonizantes. Este corte abre el suelo del bosque a la luz, y deja que los mejores árboles proporcionen cobijo a las plántulas en crecimiento y den semillas.

Después de que cierto número de plántulas se han arraigado, una segunda tala elimina más de los árboles maduros restantes. Algunos de los mejores individuos maduros se dejan para que proporcionen cobijo a los árboles jóvenes en crecimiento. Después de que estos últimos están bien establecidos, un tercer corte eliminan los árboles maduros restantes, y deja que el área de bosque de edad regula de árboles jóvenes crezca hasta alcanzar la madurez.

Este método permite la siembra de semillas a partir de los mejores árboles e impide que las plántulas sean desplazadas. Deja un bosque de apariencia natural que puede utilizarse para diversos propósitos. También ayuda a reducir la erosión del suelo y proporciona un buen hábitat para la vida silvestre.

Sin embargo, sin planeación y supervisión cuidadosas, los taladores pueden derribar demasiados árboles en la tala inicial en especial los árboles más valiosos. Los cortes sucesivos también son más costosos y requieren de mayor habilidad y planeación que las cortas a matarrasa o desmontes.

En la tala de árboles portasemillas se colectan casi todos los árboles de un sitio en un solo corte, dejando unos pocos árboles productores de semillas resistentes al viento, distribuidos de manera uniforme como fuente de semillas para regenerar un nuevo cultivo de árboles. Después de que se establecen los nuevos árboles en ocasiones se colectan también los árboles semilleros. Dejando crecer diversas especies de árboles al mismo tiempo, la tala de árboles portasemillas deja un bosque de apariencia atractiva, útil para la recreación, cacería de venado, control de la erosión y conservación de la vida silvestre. Al dejar los mejores árboles semilleros también se ayuda a la genética del nuevo rodal.

La tala a matarrasa o desmonte es la remoción de todos los árboles de un área determinada, en un solo corte, para establecer un nuevo rodal o granja silvícola. El área desmontada puede consta de un rodal entero, un grupo, una franja o una serie de parcelas. Después de que se talan todos los árboles, el sitio se reforesta de manera natural con las semillas liberadas por la cosecha o los silvicultores siembran semillas en el sitio o plántulas, genéticamente superiores, criadas en viveros. Si las áreas desmontadas se mantienen lo suficientemente pequeñas, la resiembra puede darse por la caída de semillas de árboles de áreas adyacentes.

En la actualidad, casi dos terceras partes de la producción maderera anual de estados Unidos, y casi un tercio de la tala que se efectúa en bosques nacionales, se realiza por desmonte. El corte a matarrasa aumenta el volumen de madera colectada por hectárea, reduce la construcción de caminos, con frecuencia permite la reforestación con grupos de árboles genéticamente mejorados, de rápido crecimiento, y abrevia el tiempo necesario para establecer una nueva arboleda. Las compañías madereras prefieren este método porque requiere de muchos menos conocimientos y planeación que otros métodos de maderaje y, por lo común, les proporciona la máxima ganancia económica.

Sin embargo, el desmonte a gran escala en terrenos de fuerte pendiente origina una severa erosión del suelo, contaminación del agua con sedimentos, inundaciones por la nieve derretida y fuertes lluvias, y deslizamientos de tierra. El pesado equipo de explotación maderera también compacta el suelo y disminuye su productividad. Como resultado de esto, con frecuencia tales pendientes o laderas quedan como tierras yermas de desecho.

El desmonte deja aberturas o claros de aspecto ingrato en el bosque, no naturales, que toma décadas regenerar, y reduce el valor recreativo de un bosque. También reduce el número y tipos de hábitats para la vida silvestre, con lo que disminuye la diversidad biológica. Los árboles de las arboledas que rodean áreas desmontadas son más vulnerables a caer derribados por tormentas o golpes de viento.

Si se efectúa de la manera apropiada, el desmonte puede ser de utilidad para algunas especies intolerantes a la sombra, como el pino oaxacana. Esto implica el no desmontar grandes áreas o sitios de pendiente pronunciada, y asegurarse de que el área se resiembra o replanta y protege hasta la próxima colecta. El problema es que las compañías madereras tienen un incentivo económico intrínseco para utilizar el desmonte gran escala, con frecuencia enfocadas a especies que podrían colectarse por medio de métodos menos destructivos en términos del medio ambiente.

Una variante del desmonte es la tala de árbol completo, en la que una máquina corta cada árbol al nivel del suelo. En algunos casos, el árbol entero se transporta después a una máquina astilladora, en la que grandes hojas reducen la madera a pequeñas virutas en cuestión de un minuto. Algunas máquinas recolectoras de árboles toman el árbol completo, de modo que las raíces también se transforman en astillas. Este método se utiliza sobre todo para colectar en arboledas de las que se obtienen pulpa maderera o astillas de madera combustible.

Muchos se oponen a este método a causa de que la remoción de todo material del árbol, incluyendo la madera muerta en pie y trancos caídos, eventualmente hace que disminuyan los nutrientes vegetales en el suelo y elimina numerosos hábitats para la vida silvestre. Se están realizando investigaciones para determinar la manera de modificar los métodos de colecta de árbol completo para reducir estos efectos ambientales tan negativos.

Principales necesidades de mejoramiento del manejo a nivel predial

Necesidad de herramientas de planeación

Se hace importante conformar en equipo para el manejo de sistemas de información geográfica, para realizar evaluaciones periódicas de las condiciones de desarrollo de proyectos, así como de las condiciones de manejo del bosque, además que es una herramienta útil para realizar la planeación del manejo del recurso forestal.

La implementación del sistemas silvícolas acordes a las condiciones de los recursos forestales maderables y no maderables, para que no se use cada sistema como modelo,

sino mas bien de acuerdo a las características de cada sitio forestal. Como puede ser el MDS, SICODESI, etc, pero acorde a cada área de manejo.

Necesidad de estudios forestales específicos

La Sierra Norte presenta una gran diversidad en flora y fauna por lo que hay tantos estudios específicos que deben realizarse, como lo son para el caso de productos forestales maderables: estudios de calidad de sitios, tabla de volúmenes, establecimientos de rodales semilleros, evaluaciones de regeneración natural por medio de parcelas o rodales permanentes o semipermanentes, estudios de suelos para establecimiento de plantaciones comerciales con diferente fin. Para los productos forestales no maderables, estudio de fauna para el manejo de unidades de manejo, delimitación y ubicación de rodales para extracción de resina, reproducción de orquídeas por medio in vitro y ex vitro, así como estudios específicos para otras especies con un potencial económico.

Necesidades de capacitación

En este apartado se incluirán todo tipo de capacitaciones para que los propietarios del recurso forestal sean capaz de valorar todo recurso forestal tanto maderable y no maderable, y de esta forma se generen empleos y se reduzca el índice de migración ya que es un factor que no ha permitido el desarrollo y uso sustentable del recurso, para lo cual es necesario que tengan una buena capacitación continua y se actualicen por periodos de tiempo, que puede ser cada año. Así que es una herramienta esencial para obtener resultados en el manejo.

Necesidades de servicios o asesoría técnica

Las asesorías técnicas toman un papel importante, por lo que se hace la sugerencia de que en primer lugar, los técnicos sean evaluados para comprobar si cumplen con las expectativas de los poseedores de los recursos forestales, así puedan ser útiles para realizar el papel que tienen en el manejo del recurso forestal en conjunto con los propietarios. De ahí que se irán adquiriendo conocimientos en el manejo, además que busquen las fuentes de financiamiento para los cursos de capacitación.

Necesidad de infraestructura (caminos, instalaciones, etc.)

De acuerdo a la planeación de caminos, se observa que para hacer más eficiente la extracción es necesario construir más caminos primarios, caminos secundarios y brechas de saca, así como los respectivos patios de almacenamientos en lugares estratégicos. Instalaciones de vigilancia, detección de incendios, y campamentos. Para el caso de establecer bancos semilleros, se tendrá que establecer las instalaciones adecuadas. Instalaciones para el manejo de un vivero regional.

Equipamiento de diversos tipos (equipo de cómputo, medición forestal, de extracción, etc.)

Para el sistema de información geográfica se necesitará equipo de cómputo adecuado para tal fin y GPS, equipos de radio móvil. Para la medición forestal, se necesita actualizar el equipo para realizar las actividades en menor tiempo y con más exactitud, así como para la extracción, ya que se renueve la maquinaria y además se adquieran en cantidades para que sea más eficiente la actividad y en un menor costo para generar más utilidades.

Principales necesidades de mejoramiento del manejo a nivel predial

Necesidad de herramientas de planeación (SIG, SICODESI, etc.)

La planeación de qué tipo de sistemas silvícolas se van a implementar en las áreas con potencial de producción maderable, así como las modificaciones a aquellos sistemas para que estén acordes a cada rodal o área de manejo.

La implementación de sistemas de información geográfica para monitoreo de los recursos forestales maderables y no maderables. Además que será útil para la delimitación de áreas destinadas a diferentes usos.

Realización de ordenamientos territoriales.

Ya que serán áreas que se integrarán al manejo, es importante la conformación de equipos de personal capacitado para dirigir cada actividad planeada.

Necesidad de estudios forestales específicos

Estimación del potencial de producción maderable, estudios de flora y fauna, evaluación de sitios para estimar índices de sitios e incrementos maderables, tablas de volúmenes, estudios de suelos, estudio de especies no maderables con potencial económico y de aprovechamiento.

Necesidades de capacitación

Para los poseedores del recurso forestal es muy importante porque empezarán a integrarse en el manejo del recurso, por lo que las capacitaciones son lo primero a realizar en esta etapa de integración al manejo forestal. Capacitación para la transformación de los productos maderables y no maderables y así obtener valor agregado, y la integración de cadenas productivas.

Necesidades de servicios o asesoría técnica

Como en toda actividad inicial, las asesorías técnicas van a ser la base para la planeación y manejo del recurso forestal, y así se obtenga resultados a corto plazo. En la asesoría se debe incluir la información de las instancias para financiamientos de proyectos productivos de diferente índole, ya que en ocasiones por la lejanía de los bosques este tipo de información se desconoce, o los técnicos no los proporcionan.

Necesidad de infraestructura (caminos, instalaciones, etc.)

Se establecerán las instalaciones para vigilancia, control de incendios, construcción de caminos primarios secundarios, brechas de saca, y patios de almacenamiento, instalaciones para manejo de viveros y para las herramientas forestales diversos.

Equipamiento de diversos tipos (equipo de cómputo, medición forestal, de extracción, etc.)

Equipos para vigilancia, incendios, plagas, de medición, de cómputo, gps, maquinaria de extracción maderera, personal capacitado, entre otros que se generen en la planeación del manejo a corto, mediano y largo plazo.

b) Servicios Técnicos Forestales

Los servicios técnicos forestales que existen en la UMAFOR de la Sierra Norte de Oaxaca son una parte importante para el manejo forestal sustentable, a esto se une los programas de capacitación que brinda la CONAFOR a los prestadores de servicios técnicos que desean certificarse y acreditarse como tales para poder apoyar a las comunidades en la elaboración de planes de manejo y estudios relacionados con los bosques.

Sin embargo, en la región Sierra Norte se encuentra solo dos personas acreditadas como prestadoras de servicios técnicos forestales, mientras que existen algunos técnicos que prestan sus servicios de manera independiente a las comunidades. En cualquiera de los dos casos es notoria la falta de personal capacitado en materia forestal, además de la integración de cuadros multidisciplinarios para capacitar a los prestadores con una visión social, ambiental y administrativa, además de la cuestión forestal. De acuerdo con el Taller del ERF los comuneros reportaron las características de los servicios técnicos forestales presentadas en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 26, Servicios Técnicos Forestales

| | Número actual de prestadores | Residencia en la región (no) | Necesidad adicional estimada | Necesidad de capacitación (indicar alta, media o baja) | Infraestructura para la prestación del servicio (indicar buena, regular o mala) |
|---|------------------------------|------------------------------|--|--|---|
| Capulalpam de Méndez | UZACHI (11) | Si | Ninguno | Baja | Buena |
| La Trinidad | UZACHI | Si | Ninguno | Baja | Buena |
| Guelatao de Juárez | No | No | No es una comunidad forestal | | |
| Ixtlan de Juárez | Si | Si | Técnico | Baja | Buena |
| Santa Cruz Yagavila (Municipio de Ixtlán de Juárez) | No | No | Técnicos | Alta | Mala |
| San Juan Evangelista Analco | ninguno | No | Un técnico-investigador para hacer un diagnóstico y dar opciones productivas a esta comunidad ya que no cuenta con recursos forestales | Alta | Mala |
| San Juan Luvina | Si (2) | Si (1) | Ninguno | Baja | Buena |
| San Miguel Yotao | ninguno | No | Técnico | Alta | Mala |
| San Pablo Macuiltianguis | técnicos | Si | Técnico | Media | Media |
| San Pedro Yoloxtlan | ninguno | No | Técnico | Alta | Mala |
| Santa María Jaltianguis | ninguno | No | Quiéren integrarse a la UZACHI | Alta | Mala |
| Santiago | UZACHI | Si | Ninguno | Baja | Buena |

| | | | | | |
|----------------------------------|-------------|----|---------------------------------|-------|---------|
| Comaltepec | | | | | |
| Santiago Laxota | | | | | |
| Santiago Xiacuí | UZACHI | Si | Ingenieros, biólogos y técnicos | Baja | |
| Santo Domingo Cacalotepec | Una bióloga | Si | Técnico | Baja | Buena |
| Santo Domingo Yojovi | ninguno | No | Técnico | Alta | Mala |
| Villa Alta (Santa María Yaviche) | Un técnico | No | Un ingeniero y otro Técnico | Media | Regular |

Fuente: Taller del ERF Sierra Norte

Los tres principales problemas de los servicios técnicos forestales en la región:

- Las comunidades no localizan a los Prestadores de Servicios Profesionales presentados en el padrón de promotores comunitarios acreditados por la SEMARNAT y la CONAFOR.
- Los proyectistas o técnicos se quedan hasta con un 40% de los recursos del proyecto.
- Los servicios técnicos forestales no mantienen una constante comunicación con la comunidad o en el peor de los casos se desaparecen.

Tres principales recomendaciones de mejoramiento:

- Hacer un listado de los prestadores de servicios técnicos que si hayan cumplido en las comunidades.
- Constituir o ampliar asociaciones, como la UZACHI, que se dediquen exclusivamente a atender a sus comunidades.
- Capacitación para las autoridades.

3.5.8 Plantaciones forestales

Cuadro No.27, Plantaciones forestales comerciales

| Tipo | Especies | | Productividad baja(menos de 15 m3/ha/año) | | Productividad media alta(más de 15 m3/ha/año) | | Total para la región | |
|----------------------|-----------------------------|---|---|-------------------------------|---|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | | | Superficie actual ha | Superficie total potencial ha | Superficie actual ha | Superficie total potencial ha | Superficie actual ha | Superficie total potencial ha |
| Madera para celulosa | Coníferas | Pinus patula, Pinus pseudostrabus, Pinus oaxacana | 0.00 | 10652.54 | 0.00 | 127.99 | 0.00 | 10780.53 |
| | Exóticas rápido crecimiento | Eucalyptus camandulensis, Melina | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|------|----------|------|---------|------|----------|
| Maderables para madera sólida | Coníferas | Pinus teocote, Pinus pseudostrabus. | 0.00 | 12291.04 | 0.00 | 2788.12 | 0.00 | 15079.16 |
| | Hojosas de clima templado | Quercus crassifolia | 0.00 | 7535.96 | 0.00 | 64.28 | 0.00 | 7600.24 |
| | Preciosas | Cedrela odorata, swietenia macophylla | 0.00 | 4875.42 | 0.00 | 74.61 | 0.00 | 4950.03 |
| Otras | Árboles de navidad | Pinus ayacahuite, Pseudotsuga menziesii | 0.00 | 1435.17 | 0.00 | 30.00 | 5.00 | 1470.17 |

3.5.9. Servicios ambientales

Los servicios ambientales son una parte importante de la dinámica forestal en la región, ya que estos brindan bienestar y beneficios no nada mas de carácter económico sino de diferentes tipos, ya sea de manera subyacente o directa, al proteger los ecosistemas y asegurar la reproducción de las especies, incluido el hombre. Dentro de la región se encuentra una sólida cultura ambiental y de protección, lo cual ha dado pie a la generación de proyectos de esta naturaleza, además de que pueden aun incorporarse otras superficies.

El número de proyectos de PSA por captura de CO₂ alcanza un monto de 4,632,550.00 pesos correspondientes a 1000 has. Mientras que en el caso de protección de cuencas la cifra es mayor 44,885,335.12 pesos, correspondientes a una superficie de 25,118 has con escurrimientos y cuencas. Así mismo, otra cantidad importante es la destinada al PSA para protección a la biodiversidad la cual alcanzó una cifra de 1,969,500.00 pesos para una superficie de 1,000 has; y el de sistemas agroforestales con 2,989,620.00 pesos y una superficie de 1,317.81 has, estas cifras corresponden sólo a los programas PSA-CABSA y PSA-H de CONAFOR.

Cuadro No. 28 Servicios Ambientales

| CONCEPTO | CAPTURA DE CO ₂ a/ | PROTECCION DE CUENCAS | ECOTURISMO | OTROS b/ |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|---------------|
| VALOR ESTIMADO ACTUAL c/ | 4,632,550.00 | 44,885,335.12 | | 24,795,600.00 |
| NUMERO DE PROYECTOS ACTUAL | 3 | 23 | | 6 |
| PAGO ANUAL DE PROYECTOS ANUALES | 926,510.00 | 8,977,067.02 | | 4,959,120.00 |
| NUMERO DE PROYECTOS POTENCIALES | | | | |
| SUPERFICIE DE PROYECTOS POTENCIALES | | | | |

a/ Proyectos de CO₂ financiados por CONAFOR

b/ Pago de servicios ambientales por Conservación de Biodiversidad y Sistemas Agroforestales financiados por CONAFOR

c/ Se obtuvo multiplicando el pago anual de los proyectos por cinco referente a los cinco años que dura el programa por hectárea

3.5.10 Identificación de los principales impactos ambientales

De acuerdo con la Matriz de cambios de cobertura forestal, la región presenta algunas zonas donde se ha estado mejorando la cobertura forestal, debido en parte a la sucesión ecológica de algunas áreas forestales, así como a la creación de áreas de conservación, al manejo forestal sustentable, y a la regeneración natural de los bosques. Sin embargo, también se observan algunas áreas con explotación intensiva, otras que se están convirtiendo en plantas de tolerancia a la luz, lo cual genera áreas de bosque fragmentado o abierto.

3.6 Aprovechamiento maderable e industria forestal

3.6.1 Organización para la producción

Cuadro No. 29 Organización para la Producción

| Tipo de Organización | Tipo de Tenencia | | | | Total de la Región | |
|---------------------------------------|----------------------|--|---------------|--|--------------------|--|
| | Ejidos y Comunidades | | Privada | | No de Predios | Porcentaje estimado del volumen total anual que se aprovecha |
| | No de Predios | Porcentaje estimado del volumen total anual que se aprovecha | No de Predios | Porcentaje estimado del volumen total anual que se aprovecha | | |
| Productores en pie | 8 | 23,034.80 | 1 | | | |
| Productores LAB tocón | | | | | | |
| Productores LAB brecha | | | | | | |
| Productores LAB patio o planta | 3 | 21,464.10 | | | | |
| Capacidad de transformación primaria | 15 | 118,015.48 | | | | |
| Capacidad de valor agregado | | | | | | |
| Total | 26 | 165,514.38 | 1 | | | |
| Porcentaje del total potencial | | | | | | |

Fuente: SEMARNAT, autorizaciones de planes de manejo vigentes 2007

Nota: Elaborado con base a la clasificación de productores de PROCYMAF II

3.6.2 Consumo de madera por fuentes (industrial, leña, y otros).

El volumen madera para leña de uso rural en la región representa el 20% de las autorizaciones de los aprovechamientos en los programas de manejo, por lo tanto de acuerdo a datos obtenidos de dichos programas de manejo, se hicieron los ajustes pertinentes, obteniéndose las cifras mostrados en el cuadro. No se obtiene leña de otras regiones ya que es suficiente la que se obtiene de la región para abastecer a las viviendas.

El uso de madera para leña de uso urbano se consideró que solo en 20% de la población total de la región emplea leña en las zonas urbanas, lo cual representa un bajo porcentaje ya que en toda la Sierra norte, hay escasas zonas consideradas como urbanas y de igual forma, no se obtiene madera de otras regiones.

Cuadro No. 30 Consumo de madera para combustible

| Concepto | De la región | | De otras regiones | | Total regional | |
|----------------------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| | Volumen total en m3 rollo/año | Porcentaje | Volumen total en m3 rollo/año | Porcentaje | Volumen total en m3 rollo/año | Porcentaje |
| Leña combustible (uso rural) | 31166.1 | 100 | 0 | 0 | 31166.1 | 100 |
| Leña combustible (uso urbano) | 623322 | 100 | 0 | 0 | 623322 | 100 |
| Madera para uso industrial legal | | | | | | |
| Total | | | | | | |

3.6.3 Censo industrial

Cuadro No. 31, Industrias Forestales

| MUNICIPIO | Aserradero | Fábricas de Chapa y Triplay | Fábricas de Tablero | Fábricas de cajas | Talleres Secundarios | Fábricas de Muebles | Impregnadoras | Fábricas de celulosa | Otros |
|-----------------------------|------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------|----------------------|-------|
| Ixtlán de Juárez | 2 | | | | 2 | 1 | | | |
| Macuiltianguis | 1 | | | | | | | | |
| Comaltepec | 1 | | | | | | | | |
| Capulalpam | 1 | | | | | | | | |
| Xiacuí | 1 | | | | | | | | |
| Nuevo Zoquiapam | | | | | | | | | |
| San Juan Bautista Atepec | 1 | | | | | | | | |
| Pueblos Mancomunados | 2 | | | | | 1 | | | |
| Santa Catarina Ixtepeji | 1 | | | | | | | | |
| La Trinidad | 1 | | | | | | | | |
| Teococuilco de Marcos Pérez | 0 | | | | | | | | |

Cuadro No. 32

Capacidad instalada en consumo de materia prima (m3 rollo/año)

| MUNICIPIO | Aserradero |
|------------------|------------|
| Ixtlán de Juárez | 48000 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

3.6.4 Autorizaciones forestales maderables

En la región Sierra Norte de Oaxaca existen 15 municipios que cuentan con autorizaciones para el aprovechamiento forestal maderable. De éstos, once tienen un predio autorizado; por otro lado, los municipios de Santiago Xiacuí, San Pedro Yolox y San Juan Quiotepec tienen autorizados dos predios; el municipio de Ixtlán tiene tres predios con autorización maderable. El monto total del volumen autorizado para todos los predios es de 200,546 metros cúbicos de madera en rollo al año. Así mismo los municipios con volúmenes autorizados mayores son Ixtlán, San Miguel Aloapam y Teococuilco de Marcos Pérez. El Anexo 1 complementa la información de las autorizaciones forestales maderables detallando los nombres de los predios, las anualidades, la superficie de manejo, la fecha de autorización y el tipo de especies a aprovechar.

Cuadro No. 33 Autorizaciones forestales maderables

| Municipio | Numero de Predios Autorizados | Volumen autorizado m3 rollo/año | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------|----------------------|--------------------|------------|
| | | Coníferas | Hojosas | Preciosas Tropicales | Comunes Tropicales | Total |
| Santa María Yalina | 1 | 4824.4 | 1236.2 | 0 | 0 | 6,061.55 |
| San Francisco Cajonos | 1 | 4456.0 | 1943.3 | 0 | 0 | 6,400.30 |
| Santiago Xiacuí | 2 | 5684.6 | 4426.6 | 0 | 0 | 10,113.20 |
| San Juan Quiotepec | 1 | 6948 | 2761.4 | 0 | 0 | 9,710.40 |
| San Pedro Yolox | 2 | 2286.0 | 1163.3 | 0 | 0 | 3,451.30 |
| Santiago Laxopa | 1 | 10769.3 | 4295.5 | 0 | 0 | 15,065.80 |
| Nuevo Zoquiapam | 1 | 10670.3 | 5581.3 | 0 | 0 | 16,252.61 |
| San Pedro Yaneri | 1 | 2550.5 | 1329 | 0 | 0 | 3,880.53 |
| San Juan Quiotepec | 2 | 613.3 | 797.7 | 0 | 0 | 1,413.00 |
| Ixtlán | 3 | 28287.3 | 10841.9 | 0 | 0 | 39,132.20 |
| San Juan Bautista Atepec | 1 | 9501.8 | 2119.4 | 0 | 0 | 11,622.28 |
| San Miguel Aloapam | 1 | 19341.5 | 12610.17 | 0 | 0 | 31,952.67 |
| San Pablo Macuilianguis | 1 | 10580.64 | 5432.74 | 0 | 0 | 16,014.37 |
| Calpulalpam de Méndez | 1 | 2690.4 | 1648.1 | 0 | 0 | 4,339.50 |
| Teococuilco de Marcos Pérez | 1 | 19898.0 | 5238.0 | 0 | 0 | 25,137.01 |
| Total de la región | 20 | 139,102.09 | 61,424.632 | 0 | 0 | 200,546.73 |

Fuente: ERF Sierra Norte Oaxaca 2007

3.6.5 Potencial de producción maderable sustentable

Cuadro No. 34 Potencial de producción maderable sustentable

| Nivel intensidad de manejo | Tipo de formación en la región calificadas como zonas de producción | Superficie con ajustes(ha) | PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD ESTIMADAS | | | | | |
|----------------------------|---|----------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | | | 5 a 10 años | | 10 a 15 años | | 15 a 20 años | |
| | | | m3/ha/año | m3 totales/año | m3/ha/año | m3 totales/año | m3/ha/año | m3 totales/año |
| Bajo | Bosques de coníferas | 21585.44 | 3.4 | 74088.44 | 4.5 | 96314.97 | 6.5 | 139656.71 |
| | Bosques de latifoliadas | 17804.98 | 0.7 | 12463.48 | 0.9 | 16202.53 | 1.3 | 23493.67 |
| | Selvas maderas preciosas | 3035.51 | 0.6 | 1821.30 | 0.8 | 2367.70 | 1.1 | 3433.16 |
| | Selvas maderas comunes | 20545.94 | 0.7 | 14382.16 | 0.9 | 18696.80 | 1.3 | 27110.37 |
| | Total | 62971.87 | 5.4 | 342084.17 | 7.1 | 444709.42 | 10.2 | 644828.66 |
| Medio | Bosques de coníferas | 38687.16 | 4.8 | 185698.36 | 6.2 | 241407.87 | 9.0 | 350041.41 |
| | Bosques de latifoliadas | 51081.53 | 1.0 | 50782.09 | 1.3 | 66016.71 | 1.9 | 95724.24 |
| | Selvas maderas preciosas | 41450.46 | 0.9 | 37305.41 | 1.2 | 48497.03 | 1.7 | 70320.70 |
| | Selvas maderas comunes | 0.00 | 0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 |
| | Total | 131219.15 | 6.7 | 878399.07 | 8.7 | 1141918.79 | 12.6 | 1655782.25 |
| Alto | Bosques de coníferas | 70090.77 | 6.1 | 427553.67 | 7.9 | 555819.77 | 11.5 | 805938.66 |
| | Bosques de latifoliadas | 15318.73 | 1.8 | 27573.71 | 2.3 | 35845.83 | 3.4 | 51976.45 |
| | Selvas maderas preciosas | 0.00 | 0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 |
| | Selvas maderas comunes | 0.00 | 0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 |
| | Total | 85409.49 | 7.9 | 674735.00 | 10.3 | 877155.50 | 14.9 | 1271875.48 |

Nota: Al inicio se obtendrán los incrementos promedios referidos en los programas de manejo y para los periodos de 10 a 15 años, se incrementará en un 30%, y para el periodo que comprende de 15 a 20 años, habrá un incremento del 45% derivado del periodo anterior (10 a 15 años), expresados en m3/ha/año, y los totales se obtuvieron de acuerdo a la superficie total para cada tipo de vegetación.

3.6.6 Balance potencial maderable/industria

Cuadro No. 35 Balance potencial maderable/industria

| Nivel de intensidad de manejo | Tipo de formación en la región calificadas como zonas de producción | PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD ESTIMADAS | | | | | |
|-------------------------------|---|--------------------------------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | | 5 a 10 años | | 10 a 15 años | | 15 a 20 años | |
| | | m3/ha/año | m3 totales/año | m3/ha/año | m3 totales/año | m3/ha/año | m3 totales/año |
| Bajo | Bosques de coníferas | 3.432 | 74088.439 | 4.462 | 96314.971 | 6.470 | 139656.707 |
| | Productos primarios | 2.059 | 44453.063 | 2.900 | 62604.731 | 4.529 | 97759.695 |
| | Productos secundarios | 0.686 | 14817.688 | 0.892 | 19262.994 | 1.617 | 34914.177 |
| | Bosques de latifoliadas | 0.700 | 12463.483 | 0.910 | 16202.528 | 1.320 | 23493.666 |

| | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| | Productos primarios | 0.420 | 7478.090 | 0.592 | 10531.643 | 0.924 | 16445.566 |
| | Productos secundarios | 0.140 | 2492.697 | 0.182 | 3240.506 | 0.330 | 5873.416 |
| | Selvas maderas preciosas | 0.600 | 1821.305 | 0.780 | 2367.696 | 1.131 | 3433.160 |
| | Productos primarios | 0.360 | 1092.783 | 0.507 | 1539.003 | 0.792 | 2403.212 |
| | Productos secundarios | 0.120 | 364.261 | 0.156 | 473.539 | 0.283 | 858.290 |
| | Selvas maderas comunes | 0.700 | 14382.157 | 0.910 | 18696.804 | 1.320 | 27110.367 |
| | Productos primarios | 0.420 | 8629.294 | 0.592 | 12152.923 | 0.924 | 18977.257 |
| | Productos secundarios | 0.140 | 2876.431 | 0.182 | 3739.361 | 0.330 | 6777.592 |
| | Total | 5.432 | 342084.172 | 7.062 | 444709.424 | 10.240 | 644828.665 |
| | Productos primarios | 3.259 | 205250.503 | 4.590 | 289061.125 | 7.168 | 451380.065 |
| | Productos secundarios | 1.086 | 68416.834 | 1.412 | 88941.885 | 2.560 | 161207.166 |
| Medio | Bosques de coníferas | 4.800 | 185698.363 | 6.240 | 241407.872 | 9.048 | 350041.415 |
| | Productos primarios | 2.880 | 111419.018 | 4.056 | 156915.117 | 6.334 | 245028.990 |
| | Productos secundarios | 0.960 | 37139.673 | 1.248 | 48281.574 | 2.262 | 87510.354 |
| | Bosques de latifoliadas | 0.994 | 50782.088 | 1.292 | 66016.714 | 1.874 | 95724.235 |
| | Productos primarios | 0.596 | 30469.253 | 0.840 | 42910.864 | 1.312 | 67006.965 |
| | Productos secundarios | 0.199 | 10156.418 | 0.258 | 13203.343 | 0.468 | 23931.059 |
| | Selvas maderas preciosas | 0.900 | 37305.411 | 1.170 | 48497.035 | 1.697 | 70320.700 |
| | Productos primarios | 0.540 | 22383.247 | 0.761 | 31523.073 | 1.188 | 49224.490 |
| | Productos secundarios | 0.180 | 7461.082 | 0.234 | 9699.407 | 0.424 | 17580.175 |
| | Selvas maderas comunes | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Productos primarios | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Productos secundarios | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Total | 6.694 | 878399.069 | 8.702 | 1141918.790 | 12.618 | 1655782.245 |
| | Productos primarios | 4.016 | 527039.442 | 5.657 | 742247.213 | 8.833 | 1159047.572 |
| Productos secundarios | 1.339 | 175679.814 | 1.740 | 228383.758 | 3.155 | 413945.561 | |
| Alto | Bosques de coníferas | 6.100 | 427553.667 | 7.930 | 555819.766 | 11.499 | 805938.661 |
| | Productos primarios | 3.660 | 256532.200 | 5.155 | 361282.848 | 8.049 | 564157.063 |
| | Productos secundarios | 1.220 | 85510.733 | 1.586 | 111163.953 | 2.875 | 201484.665 |
| | Bosques de latifoliadas | 1.800 | 27573.712 | 2.340 | 35845.826 | 3.393 | 51976.447 |
| | Productos primarios | 1.080 | 16544.227 | 1.521 | 23299.787 | 2.375 | 36383.513 |
| | Productos secundarios | 0.360 | 5514.742 | 0.468 | 7169.165 | 0.848 | 12994.112 |
| | Selvas maderas preciosas | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Productos primarios | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Productos secundarios | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Selvas maderas comunes | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Productos primarios | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Productos secundarios | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Total | 7.900 | 674735.003 | 10.270 | 877155.503 | 14.892 | 1271875.480 |
| | Productos primarios | 4.740 | 404841.002 | 6.676 | 570151.077 | 10.424 | 890312.836 |
| Productos secundarios | 1.580 | 134947.001 | 2.054 | 175431.101 | 3.723 | 317968.870 | |

NOTA: Los porcentajes para la distribución de productos está considerado de la siguiente forma: para el periodo de 5 a 10 años, el 60 % de productos primarios, 20% productos secundarios, periodo de 10 a 15

años, productos primarios el 65%, productos secundarios 20%, y periodo de 15 a 20 años, productos primarios el 70% y productos secundarios 25%, considerando obtener menos desperdicio, que estará dado también por el nivel de manejo silvícola.

En la región no existen industrias para productos secundarios por lo que la totalidad de la madera se vende a otras empresas. Para productos primarios, el balance de madera será posible solo si se implementara una industria de mayor capacidad para cubrir con la transformación de madera en la región.

Cuadro No. 36 balance de madera

| Nivel de intensidad de manejo | Tipo de madera | Periodo (Potencial de producción) | | |
|---|-----------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|
| | | 5 a 10 años | 10 a 15 años | 15 a 20 años |
| | | m3 totales/año | m3 totales/año | m3 totales/año |
| Bajo | Productos primarios | 205250.503 | 289061.125 | 451380.065 |
| | Productos secundarios | 68416.834 | 88941.885 | 161207.166 |
| | Total | 342084.172 | 444709.424 | 644828.665 |
| Medio | Productos primarios | 527039.442 | 742247.213 | 1159047.572 |
| | Productos secundarios | 175679.814 | 228383.758 | 413945.561 |
| | Total | 878399.069 | 1141918.790 | 1655782.245 |
| Alto | Productos primarios | 404841.002 | 570151.077 | 890312.836 |
| | Productos secundarios | 134947.001 | 175431.101 | 317968.870 |
| | Total | 674735.003 | 877155.503 | 1271875.480 |
| necesidad de madera de la industria forestal m3 totales/año | | | | |
| Industria actual | | 13500.000 | x | x |
| Proyectos nuevos | | No | | |
| Total | | 13500.000 | x | x |

3.8 Cultura forestal y extensión

Las acciones de cultura forestal y extensión que se llevan a cabo en la región están a cargo principalmente de la UZACHI que trabaja para las comunidades de Santiago Comaltepec, La Trinidad, Calpúlalpam de Méndez y Santiago Xiacuí, y cuyas principales acciones son:

Pláticas de cultura forestal en las instituciones educativas como: incendios forestales, protección de flora y fauna y servicios ambientales.

Además existen otras organizaciones que tiene presencia en la región como Pueblos Mancomunados, CAPLAC, ERA, Methodus Consultora, IXETO, Grupo Mésófilo, que hacen ordenamientos ecológicos del territorio, trámites para áreas certificadas, y diversas gestiones para que las comunidades obtengan beneficios como el pago por servicios ambientales, protección de cuencas, PROARBOL, etcétera. Por otro lado hay instituciones educativas y extranjeras que han realizado estudios de aves, estudios y proyectos para bromelias y orquídeas, estudios sobre plantas medicinales y animales en peligro de extinción.

Los recursos disponibles para la cultura forestal y extensión está en manos de las organizaciones mencionadas líneas arriba, o en su defecto los recursos de que se dispone son los otorgados por instituciones educativas a nivel básico y por autoridades ejidales y comunales.

Los principales problemas a los que se enfrenta la cultura Forestal y el extensionismo son:

- 1.- La comunidad no cuenta con espacios ni con financiamiento para este tipo de actividades
- 2.- Las autoridades no cuentan con información ni asesoría para buscar apoyos de instituciones e incentivar está actividad
- 3.- Hay desinterés por parte de los pobladores de la comunidad, hay otras prioridades
- 4.- No hay un seguimiento por parte de las autoridades a lo que se hizo en la administración anterior

Como opción para solucionar lo anterior se sugiere que se realicen talleres de capacitación y gestión para las autoridades y que den continuidad a las administraciones entrantes. Que se contraten profesionistas en la materia.

3.9 Educación, capacitación e investigación

La educación, capacitación e investigación que contempla la UMAFOR de la Sierra Norte está diseñada a muy bajo impacto; primero, con el trabajo que hacen en las escuelas de educación básica las organizaciones anteriormente mencionadas; segundo, las efectuadas por instituciones educativas como la UNAM, POLITÉCNICO, UAM; tercero, lo efectuado por la Universidad de la Sierra Juárez, cuya importancia es vital para la región pues ahí se imparten carreras relacionadas con las ciencias ambientales, ingeniería forestal y biología.

Está última, puede ser una detonadora e impulsora de acciones de educación, capacitación e investigación en la región siempre y cuando mantenga un nexo con todas las comunidades a través de su coparticipación en el Comité de Recursos Naturales, efectuado cada mes en el municipio de Ixtlán de Juárez.

3.9.1 Aspectos Socioeconómicos

a) Contexto Regional

- Región Económico (Según INEGI) a la que pertenece
- Distribución y ubicación en un plano escala 1:50,000 de los principales núcleos poblacionales de la región
- Número y densidad de habitantes por núcleo de población identificado

Los municipios con localidades de 1000 a 1999 habitantes son: Abejones, Capulálpam de Méndez, Nuevo Zoquiapám, San Juan Atepec, San Juan Quiotepec, San Miguel Aloapám, San Pedro Yolox, Teococuilco de Marcos Pérez, San Cristóbal Lachirioag, San Idelfonso Villa Alta, San Juan Tabaá, Tanetze de Zaragoza, Villa Hidalgo y Villa Talea de Castro.

La cabecera del municipio de Ixtlán está dentro del rango de 2000 a 2499 habitantes, ahora bien el municipio de Villa Díaz Ordaz tiene dos localidades con un número de habitantes de 2,500 a 4,999.

Cuadro No. 37 Aspectos Socioeconómicos

| MUNICIPIO | POBLACION | | | TAMAÑO DE LA LOCALIDAD POR MUNICIPIO Y REGIÓN | | | | | | | TOTAL |
|-------------------------------|-----------|---------|---------|---|-------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|
| | TOTAL | HOMBRES | MUJERES | 1 A 49 HAB | 50 A 99 HAB | 100 A 499 HAB | 500 A 999 HAB | 1 000 A 1 999 HAB | 2 000 A 2 499 HAB | 2 500 A 4 999 HAB | |
| ABEJONES | 1 144 | 554 | 590 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| CAPULÁLPAM DE MÉNDEZ | 1 313 | 570 | 743 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| GUELATAO DE JUÁREZ | 476 | 229 | 247 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| IXTLÁN DE JUÁREZ | 7 188 | 3 529 | 3 659 | 5 | 0 | 9 | 3 | 0 | 1 | 0 | 18 |
| NATIVIDAD | 546 | 239 | 307 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| NUEVO ZOQUIÁPAM | 1 486 | 701 | 785 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| SAN ANDRÉS SOLAGA | 1 699 | 839 | 860 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| SAN ANDRÉS YAÁ | 378 | 167 | 211 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SAN BALTAZAR YATZACHI EL BAJO | 690 | 326 | 364 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| SAN BARTOLOMÉ ZOOGOCHO | 381 | 164 | 217 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| SAN CRISTÓBAL LACHIRIOAG | 1 130 | 516 | 614 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| SAN FRANCISCO CAJONOS | 371 | 161 | 210 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| SAN ILDEFONSO VILLA ALTA | 3 100 | 1 479 | 1 621 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 |
| SAN JUAN ATEPEC | 1 301 | 608 | 693 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| SAN JUAN CHICOMEZÚCHIL | 281 | 122 | 159 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| SAN JUAN COMALTEPEC | 2 389 | 1 153 | 1 236 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| SAN JUAN EVANGELISTA ANALCO | 412 | 199 | 213 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SAN JUAN JUQUILA VIJANOS | 1 908 | 917 | 991 | 1 | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| SAN JUAN PETLAPA | 2 717 | 1 302 | 1 415 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| SAN JUAN QUIOTEPEC | 2 429 | 1 170 | 1 259 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| SAN JUAN TABAÁ | 1 091 | 514 | 577 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| SAN JUAN YAEÉ | 1 495 | 692 | 803 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| SAN JUAN YATZONA | 561 | 267 | 294 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| SAN MATEO CAJONOS | 574 | 258 | 316 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SAN MELCHOR BETAZA | 919 | 423 | 496 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| SAN MIGUEL ALOÁPAM | 2 637 | 1 238 | 1 399 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| SAN MIGUEL AMATLÁN | 1 012 | 496 | 516 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| SAN MIGUEL DEL RÍO | 275 | 135 | 140 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SAN MIGUEL YOTAO | 632 | 313 | 319 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| SAN PABLO MACUILTIANGUIS | 956 | 461 | 495 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| SAN PABLO YAGANIZA | 1 000 | 470 | 530 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SAN PEDRO CAJONOS | 989 | 445 | 544 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| SAN PEDRO YANERI | 943 | 468 | 475 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SAN PEDRO YÓLOX | 2 758 | 1 389 | 1 369 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| SANTA ANA YARENI | 940 | 404 | 536 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SANTA CATARINA IXTEPEJI | 2 480 | 1 195 | 1 285 | 11 | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 19 |
| SANTA CATARINA LACHATAO | 1 097 | 531 | 566 | 12 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| SANTA MARÍA JALTIANGUIS | 569 | 271 | 298 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SANTA MARÍA TEMAXCALAPA | 924 | 428 | 496 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SANTA MARÍA YALINA | 292 | 136 | 156 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| SANTA MARÍA YAVESÍA | 409 | 195 | 214 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| SANTIAGO CAMOTLÁN | 3 089 | 1 497 | 1 592 | 4 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 11 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SANTIAGO COMALTEPEC | 1 386 | 645 | 741 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| SANTIAGO LALOPA | 414 | 191 | 223 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SANTIAGO LAXOPA | 1 282 | 599 | 683 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| SANTIAGO XIACUÍ | 1 681 | 784 | 897 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| SANTIAGO ZOOCHILA | 440 | 193 | 247 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| SANTO DOMINGO ROAYAGA | 863 | 407 | 456 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| SANTO DOMINGO XAGACIA | 928 | 431 | 497 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| TANETZE DE ZARAGOZA | 1 581 | 752 | 829 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| TEOCOCUILCO DE MARCOS PÉREZ | 1 237 | 595 | 642 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| VILLA DÍAZ ORDAZ | 5 859 | 2 670 | 3 189 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 7 |
| VILLA HIDALGO | 1 955 | 930 | 1 025 | 4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| VILLA TALEA DE CASTRO | 2 237 | 1 044 | 1 193 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |

Fuente: INEGI 2006

- Índice de pobreza (Según CONAPO)

En la Sierra Norte de Oaxaca para el año 2006 el único municipio con un grado de marginación bajo es Capulálpam de Méndez y sólo el municipio de Guelatao de Juárez presenta un nivel muy bajo. Los municipios con un grado de marginación media son: Natividad, San Juan Chicomezúchil, San Juan Evangelista Analco, San Miguel Amatlán, San Miguel del Río, Santa Ana Yareni, Santa María Jaltianguis, Santa María Yavesía, Santiago Xiacuú, San Francisco Cajonos y Villa Talea de Castro, el resto se ubica con un nivel alto; esto último indica que estos municipios y sus localidades tienen una accesibilidad difícil a los centros comerciales y administrativos de la región.

Cuadro No. 38 Índice de Marginación

| MUNICIPIO | MARGINACIÓN | | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------|--|---|
| | Índice de marginación | Grado de marginación | Lugar que ocupa en el contexto estatal | Lugar que ocupa en el contexto nacional |
| ABEJONES | 0.77183 | Alto | 254 | 543 |
| CAPULÁLPAM DE MÉNDEZ | - 0.78976 | Bajo | 545 | 1869 |
| GUELATAO DE JUÁREZ | - 1.23160 | Muy bajo | 561 | 2184 |
| IXTLÁN DE JUÁREZ | 0.23675 | Alto | 393 | 986 |
| NATIVIDAD | - 0.26652 | Medio | 494 | 1431 |
| NUEVO ZOQUIÁPAM | 0.02403 | Alto | 444 | 1168 |
| SAN ANDRÉS SOLAGA | | | | |
| SAN ANDRÉS YAÁ | - 0.25149 | Medio | 491 | 1410 |
| SAN BALTAZAR YATZACHI EL BAJO | - 0.09864 | Medio | 467 | 1274 |
| SAN BARTOLOMÉ ZOOGOCHO | 1.05337 | Alto | 176 | 371 |
| SAN CRISTÓBAL LACHIRIOAG | 0.58962 | Alto | 290 | 659 |
| SAN FRANCISCO CAJONOS | - 0.16433 | Medio | 474 | 1325 |
| SAN ILDEFONSO VILLA ALTA | - 0.60786 | Medio | 534 | 1721 |
| SAN JUAN ATEPEC | 0.40572 | Alto | 332 | 807 |
| SAN JUAN CHICOMEZÚCHIL | 0.15541 | Alto | 416 | 1056 |
| SAN JUAN COMALTEPEC | 1.12967 | Muy alto | 164 | 342 |
| SAN JUAN EVANGELISTA ANALCO | 0.61919 | Alto | 277 | 634 |
| SAN JUAN JUQUILA VIJANOS | - 0.09959 | Medio | 468 | 1275 |
| SAN JUAN PETLAPA | 0.06064 | Alto | 436 | 1134 |
| SAN JUAN QUIOTEPEC | 0.26986 | Alto | 376 | 938 |

| | | | | |
|-----------------------------|-----------|----------|-----|------|
| SAN JUAN TABAÁ | - 0.41758 | Medio | 511 | 1558 |
| SAN JUAN YAEÉ | - 0.40015 | Medio | 508 | 1545 |
| SAN JUAN YATZONA | 0.07076 | Alto | 433 | 1126 |
| SAN MATEO CAJONOS | 0.42724 | Alto | 330 | 791 |
| SAN MELCHOR BETAZA | - 0.47670 | Medio | 520 | 1612 |
| SAN MIGUEL ALOÁPAM | - 0.06440 | Alto | 462 | 1241 |
| SAN MIGUEL AMATLÁN | 0.34015 | Alto | 357 | 876 |
| SAN MIGUEL DEL RÍO | 0.90380 | Alto | 220 | 468 |
| SAN MIGUEL YOTAO | 0.23070 | Alto | 394 | 991 |
| SAN PABLO MACUILTIANGUIS | 0.00361 | Alto | 447 | 1180 |
| SAN PABLO YAGANIZA | 0.26232 | Alto | 378 | 943 |
| SAN PEDRO CAJONOS | - 0.24347 | Medio | 489 | 1399 |
| SAN PEDRO YANERI | 0.15426 | Alto | 418 | 1060 |
| SAN PEDRO YÓLOX | 0.88850 | Alto | 224 | 477 |
| SANTA ANA YARENI | 0.49079 | Alto | 312 | 742 |
| SANTA CATARINA IXTEPEJI | 0.30150 | Alto | 368 | 909 |
| SANTA CATARINA LACHATAO | 0.15043 | Alto | 420 | 1066 |
| SANTA MARÍA JALTIANGUIS | 0.59256 | Alto | 288 | 655 |
| SANTA MARÍA TEMAXCALAPA | 1.01078 | Alto | 191 | 398 |
| SANTA MARÍA YALINA | 0.30631 | Alto | 365 | 901 |
| SANTA MARÍA YAVESÍA | 0.16102 | Alto | 415 | 1054 |
| SANTIAGO CAMOTLÁN | | | | |
| SANTIAGO COMALTEPEC | - 0.06233 | Alto | 461 | 1240 |
| SANTIAGO LALOPA | | | | |
| SANTIAGO LAXOPA | | | | |
| SANTIAGO XIACUÍ | 0.43164 | Alto | 328 | 788 |
| SANTIAGO ZOOCHILA | 1.94375 | Muy alto | 37 | 84 |
| SANTO DOMINGO ROAYAGA | 0.59185 | Alto | 289 | 657 |
| SANTO DOMINGO XAGACÍA | | | | |
| TANETZE DE ZARAGOZA | 0.77489 | Alto | 253 | 540 |
| TEOCOCUILCO DE MARCOS PÉREZ | - 0.09648 | Medio | 466 | 1273 |
| VILLA DÍAZ ORDAZ | 2.21576 | Muy alto | 17 | 43 |
| VILLA HIDALGO | | | | |
| VILLA TALEA DE CASTRO | | | | |

- Equipamiento. Ubicación y capacidad de servicios para manejo y disposición final de residuos, fuentes de abastecimiento de agua, energía, etc.

| MUNICIPIO | CUADRO NO. 39 Equipamiento | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|--|--|--------------------------------|---|---|--|------------------------|--------------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| | % OCUPANTES EN VIVIENDAS SIN DRENAJE NI SERVICIO SANITARIO | % OCUPANTES EN VIVIENDAS SIN ENERGÍA ELÉCTRICA | % OCUPANTES EN VIVIENDAS SIN AGUA ENTUBADA | % VIVIENDAS CON ALGÚN SERVICIO | % OCUPANTES EN VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA | % POBLACION ANALFABETA DE 15 AÑOS O MÁS | % POBLACION SIN PRIMARIA COMPLETA DE 15 AÑOS O MÁS | VIVIENDAS PARTICULARES | VIVIENDAS QUE DISPONEN DE TELEVISION | VIVIENDAS QUE DISPONEN DE REFRIGERADOR | VIVIENDAS QUE DISPONEN DE LAVADORA | VIVIENDAS QUE DISPONEN DE COMPUTADORA |
| ABEJONES | 11.36 | 4.22 | 7.44 | 62.83 | 58.83 | 26.59 | 47.97 | 227 | 166 | 81 | 19 | 0 |
| CAPULÁPAM DE MÉNDEZ | 0.23 | 0.23 | 0.00 | 43.56 | 21.33 | 4.53 | 16.67 | 326 | 299 | 227 | 149 | 32 |
| GUELATAO DE JUÁREZ | 3.52 | 2.20 | 4.65 | 33.33 | 10.79 | 2.72 | 9.17 | 111 | 102 | 89 | 60 | 21 |
| IXTLÁN DE JUÁREZ | 3.46 | 1.83 | 13.52 | 54.38 | 55.52 | 12.19 | 35.81 | 1703 | 949 | 626 | 390 | 124 |
| NATIVIDAD | 0.92 | 0.00 | 0.00 | 45.83 | 42.07 | 9.35 | 27.61 | 144 | 126 | 91 | 48 | 7 |
| NUEVO ZOQUIÁPAM | 0.47 | 0.40 | 0.00 | 55.38 | 46.77 | 7.05 | 38.98 | 325 | 253 | 213 | 189 | 2 |
| SAN ANDRÉS SOLAGA | | | | | | | | 393 | 262 | 95 | 91 | 2 |
| SAN ANDRÉS YAA | 0.36 | 0.36 | 3.20 | 34.78 | 31.77 | 6.99 | 36.68 | 92 | 62 | 39 | 27 | 1 |

ESTUDIO REGIONAL FORESTAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS UNIDADES DE MANEJO FORESTAL EN LA SIERRA NORTE DE OAXACA 2007.

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|-----|-----|----|
| SAN BALTAZAR YATZACHI EL BAJO | 4.61 | 0.00 | 0.00 | 40.00 | 38.83 | 12.46 | 33.88 | 110 | 67 | 40 | 26 | 0 |
| SAN BARTOLOMÉ ZOOGOCHO | 1.96 | 5.92 | 2.66 | 66.12 | 65.29 | 32.99 | 53.31 | 487 | 387 | 322 | 141 | 7 |
| SAN CRISTÓBAL LACHIRIOAG | 5.23 | 1.82 | 1.21 | 69.60 | 43.53 | 18.32 | 55.74 | 523 | 346 | 145 | 168 | 0 |
| SAN FRANCISCO CAJONOS | 0.50 | 0.00 | 0.60 | 47.98 | 37.42 | 7.00 | 31.60 | 249 | 178 | 50 | 51 | 2 |
| SAN ILDEFONSO VILLA ALTA | 0.00 | 0.37 | 0.00 | 44.44 | 22.18 | 4.06 | 29.95 | 72 | 43 | 30 | 13 | 1 |
| SAN JUAN ATEPEC | 2.37 | 2.07 | 2.69 | 67.32 | 52.22 | 9.84 | 39.48 | 153 | 18 | 15 | 2 | 0 |
| SAN JUAN CHICOMEZÚCHIL | 1.57 | 0.95 | 0.10 | 44.19 | 44.98 | 16.79 | 50.60 | 267 | 196 | 128 | 76 | 3 |
| SAN JUAN COMALTEPEC | 1.51 | 1.85 | 51.20 | 57.72 | 84.18 | 12.63 | 57.14 | 248 | 66 | 15 | 5 | 1 |
| SAN JUAN EVANGELISTA ANALCO | 3.73 | 1.13 | 0.76 | 72.27 | 53.96 | 20.35 | 41.99 | 513 | 394 | 393 | 216 | 4 |
| SAN JUAN JUQUILA VIJANOS | 1.82 | 0.43 | 0.00 | 38.11 | 45.96 | 19.37 | 53.28 | 265 | 136 | 56 | 28 | 0 |
| SAN JUAN PETLAPA | 2.06 | 2.39 | 6.85 | 55.82 | 43.36 | 5.87 | 34.38 | 593 | 402 | 252 | 207 | 11 |
| SAN JUAN QUIOTEPEC | 0.09 | 2.76 | 59.82 | 40.38 | 60.43 | 5.91 | 25.18 | 318 | 171 | 77 | 49 | 0 |
| SAN JUAN TABAÁ | 2.11 | 2.13 | 13.38 | 40.00 | 27.99 | 5.97 | 17.79 | 150 | 116 | 97 | 67 | 3 |
| SAN JUAN YAEÉ | 1.22 | 1.96 | 0.73 | 30.83 | 36.43 | 8.55 | 22.11 | 120 | 83 | 60 | 33 | 1 |
| SAN JUAN YATZONA | 2.75 | 1.45 | 2.03 | 49.11 | 37.81 | 16.27 | 36.38 | 336 | 236 | 182 | 38 | 3 |
| SAN MATEO CAJONOS | 3.28 | 0.31 | 2.12 | 47.12 | 79.30 | 13.81 | 38.29 | 312 | 146 | 36 | 13 | 1 |
| SAN MELCHOR BETAZA | 0.30 | 1.02 | 0.48 | 42.26 | 32.29 | 5.97 | 24.03 | 434 | 364 | 270 | 177 | 27 |
| SAN MIGUEL ALOÁPAM | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 46.03 | 37.89 | 9.84 | 38.96 | 316 | 209 | 191 | 139 | 1 |
| SAN MIGUEL AMATLÁN | 4.53 | 2.74 | 0.00 | 35.28 | 66.10 | 17.24 | 43.66 | 464 | 185 | 167 | 26 | 5 |
| SAN MIGUEL DEL RÍO | 6.35 | 1.09 | 1.59 | 27.91 | 58.27 | 42.86 | 65.60 | 129 | 41 | 27 | 2 | 0 |
| SAN MIGUEL YOTAO | 4.88 | 0.45 | 0.00 | 26.32 | 44.62 | 23.35 | 57.00 | 211 | 85 | 115 | 28 | 3 |
| SAN PABLO MACULTIANGUIS | 11.58 | 1.05 | 3.16 | 27.20 | 36.05 | 25.08 | 36.45 | 125 | 56 | 60 | 11 | 5 |
| SAN PABLO YAGANIZA | 1.84 | 0.37 | 0.00 | 25.39 | 26.38 | 30.15 | 58.93 | 383 | 219 | 184 | 21 | 13 |
| SAN PEDRO CAJONOS | 1.63 | 0.00 | 0.00 | 29.03 | 46.74 | 20.58 | 19.39 | 124 | 77 | 72 | 23 | 3 |
| SAN PEDRO YANERI | 0.73 | 0.40 | 11.65 | 47.34 | 37.66 | 15.15 | 49.63 | 811 | 510 | 365 | 140 | 27 |
| SAN PEDRO YOLOX | 12.13 | 2.53 | 0.95 | 65.09 | 74.53 | 20.62 | 44.01 | 465 | 161 | 44 | 5 | 1 |
| SANTA ANA YARENI | 4.33 | 0.56 | 1.11 | 54.09 | 64.79 | 14.93 | 44.91 | 257 | 95 | 72 | 7 | 0 |
| SANTA CATARINA IXTEPEJI | 2.27 | 0.34 | 2.54 | 53.86 | 58.51 | 12.88 | 35.27 | 427 | 125 | 43 | 9 | 1 |
| SANTA CATARINA LACHATAO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 48.06 | 44.56 | 10.16 | 43.95 | 129 | 62 | 40 | 0 | 0 |
| SANTA MARÍA JALTIANGUIS | 11.67 | 0.00 | 2.09 | 56.43 | 59.06 | 20.78 | 47.92 | 140 | 90 | 51 | 9 | 1 |
| SANTA MARÍA TEMAXCALAPA | 16.36 | 1.11 | 4.47 | 49.59 | 57.47 | 33.69 | 58.71 | 243 | 104 | 44 | 11 | 1 |
| SANTA MARÍA YALINA | 3.30 | 0.00 | 0.00 | 53.88 | 50.20 | 18.73 | 35.78 | 232 | 154 | 69 | 18 | 1 |
| SANTA MARÍA YAVESIA | 2.75 | 0.32 | 0.42 | 49.24 | 61.52 | 13.07 | 35.45 | 266 | 186 | 86 | 29 | 10 |
| SANTIAGO CAMOTLÁN | | | | | | | | 241 | 157 | 100 | 16 | 1 |
| SANTIAGO COMALTEPEC | 2.05 | 0.68 | 0.00 | 45.45 | 27.74 | 15.81 | 40.93 | 88 | 58 | 38 | 8 | 1 |
| SANTIAGO LALOPA | | | | | | | | 691 | 203 | 102 | 3 | 1 |
| SANTIAGO LAXOPA | | | | | | | | 115 | 52 | 23 | 3 | 1 |
| SANTIAGO XIACUÍ | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 40.00 | 74.48 | 18.77 | 46.60 | 116 | 87 | 65 | 21 | 0 |
| SANTIAGO ZOOCHILA | 7.09 | 43.70 | 0.00 | 63.05 | 94.64 | 27.97 | 62.38 | 204 | 38 | 14 | 2 | 0 |
| SANTO DOMINGO ROAYAGA | 8.12 | 2.49 | 1.52 | 52.94 | 72.40 | 19.06 | 41.18 | 238 | 86 | 40 | 3 | 0 |
| SANTO DOMINGO XAGACÍA | | | | | | | | 440 | 190 | 75 | 18 | 2 |
| TANETZE DE ZARAGOZA | 5.27 | 13.78 | 8.58 | 53.00 | 42.81 | 28.29 | 51.33 | 468 | 253 | 219 | 57 | 11 |
| TEOCOCUILCO DE MARCOS PÉREZ | 1.08 | 0.22 | 1.08 | 40.37 | 35.74 | 9.84 | 40.87 | 650 | 450 | 238 | 117 | 18 |
| VILLA DÍAZ ORDAZ | 1.52 | 49.64 | 69.44 | 74.62 | 72.25 | 21.79 | 56.62 | 467 | 87 | 86 | 10 | 2 |
| VILLA HIDALGO | | | | | | | | 563 | 16 | 2 | 0 | 0 |
| VILLA TALEA DE CASTRO | | | | | | | | 1389 | 999 | 496 | 89 | 12 |

Reservas territoriales para desarrollo urbano

En la región no se cuenta con información para conocer el número de municipios que cuentan con reservas territoriales para el desarrollo urbano; sin embargo, en la mayoría de los municipios el proceso de crecimiento demográfico se da de manera irregular y sin una planeación urbana.

b) Aspectos sociales

Demografía

- Tasa de crecimiento poblacional 2.2 anual

Procesos migratorios,

Los procesos migratorios de la región cada vez toman mayor relevancia sobre la dinámica económica y social de la Sierra, pues en los centros de población marginados existe un creciente abandono de las propiedades y de los cargos comunales para ir en busca de trabajo hacia los Estados Unidos, en la mayoría de los casos los migrantes salen de sus lugares de origen regresando a sus comunidades sólo para cumplir algún cargo o en otros casos le pagan a un pariente para que desempeñe la obligación contraída. Cabe resaltar que la actividad forestal sólo genera empleo a bajo impacto.

Los efectos de la emigración pueden darse en dos vertientes: la primera, en el abandono de las costumbres comunales y el desarraigo hacia sus recursos naturales; el segundo, es que pierde la experiencia de la gente que trabaja o trabajó en el aprovechamiento de los recursos forestales.

Tipos de organización sociales predominantes

En la Sierra Norte de Oaxaca los aspectos ambientales son de vital importancia, por ser una región con vocación forestal los habitantes conocen y reconocen los servicios que sus recursos naturales brindan a las poblaciones cercanas y a los centros urbanos; por decir un ejemplo, la ciudad de Oaxaca. Así, la sociedad civil, las ONG's, las instituciones gubernamentales (principalmente CDI, Semarnat y Conanp) han realizado eventos relacionados con el desarrollo sustentable y la conservación de los recursos naturales, un ejemplo de ello es el Comité de Recursos Naturales que se reúne una vez por mes y se da cabida a todo tipo de problemática que afecte a la región y sus pobladores, por otro lado se encuentra la UZACHI que es una asociación que realiza pláticas y talleres para las poblaciones de la Trinidad, Capulalpam y Comaltepec.

Vivienda

- Indicar la oferta y la demanda (existencia déficit) de vivienda, así como la cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica), por núcleo poblacional

En el caso de la oferta y demanda de vivienda ésta puede dividirse en dos vertientes; la primer, una oferta de vivienda en las comunidades más marginadas puesto que los pobladores están migrando y existe una creciente demanda de vivienda y servicios en los centros poblacionales de mayor importancia económica, política y administrativa, por ejemplo el distrito de Ixtlán. Así las comunidades más alejadas carecen de servicios básicos en mayor o menor medida.

Urbanización

- Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento, existencia de asentamientos humanos irregulares y su ubicación

La principal vía de comunicación para acceder a los municipios de la Sierra Norte de Oaxaca es la carretera pavimentada 175 Oaxaca-Tuxtepec, sobre ésta se bifurcan los caminos en carreteras secundarias, terracería y brechas para llegar a las distintas localidades y municipios que se localizan en la región. Los municipios de Ixtlán, Guelatao y Capulalpám son los municipios que cuentan con una mayor disponibilidad de servicios básicos y equipamiento. Por otro lado, no se tienen documentado la existencia de asentamientos irregulares.

Salud y Seguridad Social

- Explicar sistema y cobertura (por ejemplo se puede emplear las variables o indicadores como: médicos por cada mil habitantes, enfermeras por cada mil habitantes, camas hospitalarias por cada mil habitantes, centros hospitales por cada mil habitantes, población derechohabiente por cada mil habitantes, entre otros)
- Describir las características de morbilidad y mortalidad y sus posibles causas

Educación

En la región existe un 14% de la población de 16 años o más que es analfabeta, además el 35.43% de la población de 16 años o más que no tiene su primaria completa. Estos porcentajes indican el grave problema que recae en la Sierra Norte de Oaxaca.

Cuadro No. 40 Educación por Municipio

| MUNICIPIO | % POBLACIÓN ANALFABETA DE 15 AÑOS O MÁS | % POBLACIÓN SIN PRIMARIA COMPLETA DE 15 AÑOS O MÁS |
|-------------------------------|---|--|
| ABEJONES | 26.59 | 47.97 |
| CAPULÁLPAM DE MÉNDEZ | 4.53 | 16.67 |
| GUELATAO DE JUÁREZ | 2.72 | 9.17 |
| IXTLÁN DE JUÁREZ | 12.19 | 35.81 |
| NATIVIDAD | 9.35 | 27.61 |
| NUEVO ZOQUIÁPAM | 7.05 | 38.98 |
| SAN ANDRÉS SOLAGA | | |
| SAN ANDRÉS YAÁ | 6.99 | 36.68 |
| SAN BALTAZAR YATZACHI EL BAJO | 12.46 | 33.88 |
| SAN BARTOLOMÉ ZOOGOCHO | 32.99 | 53.31 |
| SAN CRISTÓBAL LACHIRIOAG | 18.32 | 55.74 |
| SAN FRANCISCO CAJONOS | 7.00 | 31.60 |
| SAN ILDEFONSO VILLA ALTA | 4.06 | 29.95 |
| SAN JUAN ATEPEC | 9.84 | 39.48 |
| SAN JUAN CHICOMEZÚCHIL | 16.79 | 50.60 |
| SAN JUAN COMALTEPEC | 12.63 | 57.14 |
| SAN JUAN EVANGELISTA ANALCO | 20.35 | 41.99 |
| SAN JUAN JUQUILA VIJANOS | 19.37 | 53.28 |
| SAN JUAN PETLAPA | 5.87 | 34.38 |
| SAN JUAN QUIOTEPEC | 5.91 | 25.18 |
| SAN JUAN TABAÁ | 5.97 | 17.79 |
| SAN JUAN YAEÉ | 8.55 | 22.11 |
| SAN JUAN YATZONA | 16.27 | 36.38 |
| SAN MATEO CAJONOS | 13.81 | 38.29 |
| SAN MELCHOR BETAZA | 5.97 | 24.03 |
| SAN MIGUEL ALOÁPAM | 9.84 | 38.96 |
| SAN MIGUEL AMATLÁN | 17.24 | 43.66 |
| SAN MIGUEL DEL RÍO | 42.86 | 65.60 |
| SAN MIGUEL YOTAO | 23.35 | 57.00 |
| SAN PABLO MACUILTIANGUIS | 25.08 | 36.45 |
| SAN PABLO YAGANIZA | 30.15 | 58.93 |
| SAN PEDRO CAJONOS | 20.58 | 19.39 |
| SAN PEDRO YANERI | 15.15 | 49.63 |
| SAN PEDRO YÓLOX | 20.62 | 44.01 |
| SANTA ANA YARENI | 14.93 | 44.91 |
| SANTA CATARINA IXTEPEJI | 12.88 | 35.27 |
| SANTA CATARINA LACHATAO | 10.16 | 43.95 |
| SANTA MARÍA JALTIANGUIS | 20.78 | 47.92 |
| SANTA MARÍA TEMAXCALAPA | 33.69 | 58.71 |
| SANTA MARÍA YALINA | 18.73 | 35.78 |
| SANTA MARÍA YAVESÍA | 13.07 | 35.45 |
| SANTIAGO CAMOTLÁN | | |
| SANTIAGO COMALTEPEC | 15.81 | 40.93 |
| SANTIAGO LALOPA | | |
| SANTIAGO LAXOPA | | |

| | | |
|----------------------------|-------|-------|
| SANTIAGO XIACUÍ | 18.77 | 46.60 |
| SANTIAGO ZOOCHILA | 27.97 | 62.38 |
| SANTO DOMINGO ROAYAGA | 19.06 | 41.18 |
| SANTO DOMINGO XAGACÍA | | |
| TANETZE DE ZARAGOZA | 28.29 | 51.33 |
| TEOCOUILCO DE MARCOS PÉREZ | 9.84 | 40.87 |
| VILLA DÍAZ ORDAZ | 21.79 | 56.62 |
| VILLA HIDALGO | | |
| VILLA TALEA DE CASTRO | | |

Aspectos Culturales y Estéticos

Presencia de grupos étnicos religiosos

En la región de la Sierra Norte de Oaxaca se puede identificar principalmente dos grupos étnicos: los Zapotecos y los Chinantecos, la población en su mayoría son católicos.

- Identificación, localización y caracterización de recursos culturales y religiosos identificados en el sitio dónde se ubicará el proyecto
- El valor del paisaje en la región

El ecoturismo es una actividad alternativa que está tomando mucho auge para que las familias locales obtengan ingresos económicos en los municipios de la región, casos como las cabañas de Ixtlán y de Capulálpam requieren de un paisaje con características de belleza y de conservación tangibles que los haga atractivo a los visitantes y turistas, así las bellezas escénicas tienen un alto valor como una forma de quitar presión sobre la demanda forestal y de otros recursos naturales.

3.10 Tenencia de la tierra

La región es en su mayoría comunal, los predios autorizados por SEMARNAT para explotación forestal maderable, presentan de 27 predios autorizados 25 de tipo comunal, uno de 544.84 has de tipo ejidal, denominado el Carrizal en el municipio de Yolox, y uno de tipo particular en el distrito de Villa Alta en el municipio de Talea de Castro llamado Zhegu con una superficie de 9.425 has.

Cuadro No. 41 Tenencia de la tierra

| Tipo de Propiedad | Superficie Has |
|-------------------|----------------|
| Comunal | 24,838.29 |
| Ejidal | 544.84 |
| Privada | 9.425 |

Cuadro No. 42 Tipo de Propiedad de los predios con aprovechamiento

| No. | PREDIO | MUNICIPIO | DISTRITO | TIPO DE TENENCIA | SUPERFICIE TOTAL EN HA. DEL PMF |
|-----|-----------------------------|--|------------|------------------|---------------------------------|
| 1 | CAPULALPAM DE MENDEZ | CAPULALPAN DE MENDEZ | IXTLAN | COMUNAL | 916.78 |
| 2 | SANTIAGO TEOTLAXCO | IXTLAN DE JUAREZ | IXTLAN | COMUNAL | 270.26 |
| 3 | SAN JUAN YAGILA | IXTLAN DE JUAREZ | IXTLAN | COMUNAL | 100.11 |
| 4 | IXTLAN DE JUAREZ | IXTLAN DE JUAREZ | IXTLAN | COMUNAL | 790.57 |
| 5 | IXTLAN DE JUAREZ | IXTLAN DE JUAREZ | IXTLAN | COMUNAL | 1212.231 |
| 6 | NUEVO ZOQUIAPAM | NUEVO ZOQUIAPAM | IXTLAN | COMUNAL | 2956.367 |
| 7 | SAN JUAN BAUTISTA ATEPEC | SAN JUAN BAUTISTA ATEPEC | IXTLAN | COMUNAL | 2087.04 |
| 8 | SANTA MARIA TOTOMOXTLA | SAN JUAN QUIOTEPEC | IXTLAN | COMUNAL | 71.65 |
| 9 | SANTA MARIA NIEVES | SAN JUAN QUIOTEPEC | IXTLAN | COMUNAL | 61.96 |
| 10 | SAN MIGUEL MANINALTEPEC | SAN JUAN QUIOTEPEC | IXTLAN | COMUNAL | 189.24 |
| 11 | PUEBLOS MANCOMUNADOS | SAN MIGUEL AMATLAN, SANTA CATARINA LACHATAOSANTA MA YAVESIA | IXTLAN | COMUNAL | 5181.88 |
| 12 | SAN PABLO MACUILTIANGUIS | SAN PABLO MACUILTIANGUIS | IXTLAN | COMUNAL | 20.3941 |
| 13 | SAN JUAN LUVINA | SAN PABLO MACUILTIANGUIS | IXTLAN | COMUNAL | 0.00 |
| 14 | SAN PABLO MACUILTIANGUIS | SAN PABLO MACUILTIANGUIS | IXTLAN | COMUNAL | 2726.71 |
| 15 | SAN PABLO MACUILTIANGUIS | SAN PABLO MACUILTIANGUIS | IXTLAN | | 2895.882 |
| 16 | SAN JUAN TEPANZACOALCO | SAN PEDRO YANERI | IXTLAN | COMUNAL | 283.47 |
| 17 | SAN FRANCISCO LA REFORMA | SAN PEDRO YOLOX | IXTLAN | COMUNAL | 341.798 |
| 18 | EL CARRIZAL (EJIDO) | SAN PEDRO YOLOX | IXTLAN | EJIDAL | 544.84 |
| 19 | SAN MARTIN BUENAVISTA | SAN PEDRO YOLOX | IXTLAN | COMUNAL | 109.12 |
| 20 | SANTA CATARINA IXTEPEJI | SANTA CATARINA IXTEPEJI | IXTLAN | COMUNAL | 2694.76 |
| 21 | SANTIAGO LAXOPA | SANTIAGO LAXOPA | IXTLAN | COMUNAL | 1655.21 |
| 22 | SAN ANDRES YATUNI | SANTIAGO XIACUI | IXTLAN | COMUNAL | 245.79 |
| 23 | LA TRINIDAD IXTLAN | SANTIAGO XIACUI | IXTLAN | COMUNAL | 474.658 |
| 24 | SANTIAGO XIACUI | SANTIAGO XIACUI | IXTLAN | COMUNAL | 1026.55 |
| 25 | TEOCOCUILCO DE MARCOS PEREZ | TEOCOCUILCO DE MARCOS PEREZ | IXTLAN | COMUNAL | 876.391 |
| 26 | SAN MIGUEL CAJONOS | SAN FRANCISCO CAJONOS | VILLA ALTA | COMUNAL | 546 |
| 27 | ZHEGU | SAN MIGUEL TALEA DE CASTRO | VILLA ALTA | PARTICULAR | 9.425 |

Conflictos Agrarios

Cuadro No. 43 Comunidades con conflictos agrarios en la Sierra Norte

| Comunidades o propietarios en conflicto | Tipo de Propiedad afectada | Nivel de Riesgo |
|---|----------------------------------|-----------------|
| Abejones | Ejido el Carrizal | Peq Prop Alto |
| Juquila Vijanos | Tanetze de Zaragoza | Peq Prop Medio |
| Santo Domingo Cacalotepec | San Miguel Yotao | Comunal Medio |
| Capulalpam de Mendez | San Miguel Yotao y Tepanzacoalco | Comunal Alto |
| San Juan Quiotepec | San Martin Buenavista | Comunal Medio |
| san Pedro Yaneri | Santa Cruz Yagavila | Comunal Bajo |
| Santo Domingo Rayoaga | San Idelfonso Villa Alta | Peq Prop Bajo |
| La Chuparosa | San Juan Luvina | Ejidal Medio |
| San Pedro Cajonos | Pueblos Mancomunados | Medio |
| Santa Maria Yalina | San Juan Juquila Vijanos | Comunal Bajo |
| San Juan Tagui | San Idelfonso Villa Alta | Peq Prop Bajo |

3.11 Organización para la conservación y desarrollo forestal (recursos disponibles)

Cuadro No. 44 Organización para la conservación y desarrollo forestal (recursos disponibles)

| Instituciones y organizaciones en la región | Recursos Humanos Totales | | Técnicos | | Vehículos | | Instalaciones | | Otros especificar | |
|---|--------------------------|----------------------|----------|----------------------|-----------|----------------------|---------------|--------------------|-------------------|----------------------|
| | Actual | Requerido o estimado | Actual | Requerido o estimado | Actual | Requerido o estimado | Actual | Requerido estimado | Actual | Requerido o estimado |
| SEMARNAT | | | | | 1 | | 1 | | | |
| CONAFOR | | | 63 | | | | | | | |
| PROFEPA | | | | | | | | | | |
| ANP'S | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| GOBIERNO DEL ESTADO | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| MUNICIPIOS | ----- | ----- | ----- | ----- | | | | | | |
| SERVICIOS TÉCNICOS FORESTALES | | | | | | | | | | |
| ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES | | | | | | | | | | |
| ONG'S | | | | | | | | | | |
| INIFAP | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| OTROS (PROMOTORES) | 45 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| S COMUNITARIO S ACREDITADOS) | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Es importante señalar que los recursos humanos, técnicos, vehículos e instalaciones que se presentan en el cuadro anterior, para algunos casos se incluyen recursos para todo el estado; por ejemplo, en el caso de la Gerencia Regional V de la CONAOFR está incorporado Guerrero por lo que no se puede hacer un análisis objetivo sobre lo que se requiere para el impulso de la UMAFOR Sierra Norte.

Sin embargo es importante hacer énfasis en que en otros estados la CONAFOR ha impulsado Asociaciones Regionales que permiten reducir sus recursos y carga de trabajo, por lo que se propone como iniciativa la constitución de una Unión de Asociaciones que unan esfuerzos exclusivos, no por ello importantes, de las diferentes instituciones para hacer frente al gran desafío que presenta el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en la Sierra Norte de Oaxaca.

3.12 Infraestructura existente y requerida

Cuadro No. 45 Infraestructura existente y requerida

| Municipio | Proyección de caminos | | | | | | | |
|-------------------------------|--|---------------------|----------|----------|--|---------------------|----------|------------------|
| | Densidad de caminos en Km | | | | Densidad de Caminos en m/ha | | | |
| | Principal de acceso a zonas forestales | Forestal permanente | Temporal | Total KM | Principal de acceso a zonas forestales | Forestal permanente | Temporal | Total de caminos |
| Abejones | 44.62 | 73.72 | 97.43 | 215.55 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Capulalpam de Méndez | 32.82 | 54.23 | 71.67 | 158.56 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Guelatao de Juárez | 1.81 | 2.99 | 3.95 | 8.74 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Ixtlán de Juárez | 269.03 | 444.49 | 587.46 | 1299.68 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Natividad | 0.33 | 0.55 | 0.73 | 1.61 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Nuevo Zoquiapam | 31.29 | 51.70 | 68.33 | 151.18 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Andrés Solaga | 10.05 | 16.60 | 21.94 | 48.53 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Andrés Yaé | 14.26 | 23.55 | 31.13 | 68.87 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Baltazar Yatzachi el Bajo | 9.14 | 15.09 | 19.95 | 44.13 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Bartolomé Zoogocho | 2.86 | 4.72 | 6.23 | 13.79 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Cristobal Lachirioag | 4.44 | 7.33 | 9.69 | 21.43 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Francisco Cajonos | 12.81 | 21.17 | 27.97 | 61.89 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Ildefonso Villa Alta | 35.11 | 58.01 | 76.67 | 169.63 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Juan Atepec | 17.48 | 28.87 | 38.16 | 84.42 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Juan Bautista Jayacatlán | 42.44 | 70.11 | 92.66 | 205.00 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Juan Chicomez-chil | 7.79 | 12.88 | 17.02 | 37.65 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Juan Evangelista Analco | 6.22 | 10.27 | 13.57 | 30.03 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| San Juan Juquila Vijanos | 8.45 | 13.95 | 18.44 | 40.80 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Juan Quiotepec | 75.59 | 124.90 | 165.07 | 365.19 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Juan Tabaá | 6.77 | 11.19 | 14.78 | 32.71 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Juan Yaeé | 9.96 | 16.46 | 21.75 | 48.13 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Juan Yatzona | 7.90 | 13.05 | 17.24 | 38.15 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Mateo Cajonos | 1.54 | 2.54 | 3.36 | 7.44 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Melchor Betaza | 6.75 | 11.15 | 14.74 | 32.62 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Miguel Aloapam | 48.45 | 80.05 | 105.79 | 234.06 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Miguel Amatlán | 22.79 | 37.65 | 49.76 | 110.09 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Miguel del Río | 7.78 | 12.85 | 16.98 | 37.57 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Miguel Yotao | 15.63 | 25.83 | 34.14 | 75.52 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Pablo Macuiltianguis | 47.52 | 78.52 | 103.77 | 229.58 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Pablo Yaganiza | 8.17 | 13.49 | 17.83 | 39.45 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Pedro Yolox | 46.69 | 77.14 | 101.96 | 225.57 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| San Pedro Yaneri | 8.59 | 14.19 | 18.75 | 41.48 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santa Ana Yaneri | 11.78 | 19.46 | 25.72 | 56.91 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santa Catarina Ixtepeji | 74.30 | 122.75 | 162.24 | 358.93 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santa Catarina Lachatao | 27.72 | 45.81 | 60.54 | 133.94 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santa María Jaltianguis | 18.20 | 30.07 | 39.74 | 87.93 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santa María Temaxcalapa | 2.76 | 4.57 | 6.04 | 13.35 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santa María Yalina | 19.68 | 32.51 | 42.97 | 95.06 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santa María Yavesía | 33.61 | 55.54 | 73.40 | 162.39 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santiago Camotlán | 129.12 | 213.32 | 281.93 | 623.75 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santiago Comaltepec | 54.87 | 90.65 | 119.81 | 265.07 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santiago Lalopa | 7.58 | 12.53 | 16.56 | 36.63 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santiago Laxopa | 38.46 | 63.54 | 83.97 | 185.78 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santiago Xiacuí | 13.95 | 23.04 | 30.46 | 67.38 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santiago Zochila | 1.72 | 2.85 | 3.77 | 8.33 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santo Domingo Roayaga | 24.48 | 40.44 | 53.45 | 118.25 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Santo Domingo Xagacia | 18.97 | 31.34 | 41.43 | 91.65 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Tanetze de Zaragoza | 4.48 | 7.41 | 9.79 | 21.66 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Teococuilco de Marcos Pérez | 45.82 | 75.71 | 100.06 | 221.37 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Villa Díaz Ordaz | 80.41 | 132.85 | 175.58 | 388.46 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Villa Hidalgo | 19.28 | 31.86 | 42.11 | 93.15 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| Villa Talea de Castro | 14.16 | 23.40 | 30.92 | 68.42 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |
| TOTAL | 1506.43 | 2488.89 | 3289.41 | 7277.45 | 3.97 | 6.57 | 8.68 | 19.22 |

4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE LA UMAFOR

El siguiente análisis FODA permite reconocer la principal situación en la que se encuentra la UMAFOR, está información conjunta las apreciaciones recopiladas a lo largo del estudio, derivadas de entrevistas a actores en la región, así como información recabada a partir del Primer Taller del ERF de la Sierra Norte efectuado el día 21 y 22 de enero del presente año (véase Anexo con los resultados del Taller). Cabe resaltar que en dicho evento se señaló que la unión de las comunidades es indispensable para enfrentar los desafíos y amenazas económicas y políticas presentes y futuras con respecto a las intenciones del gobierno estatal de imponer a las autoridades municipales sobre la autoridad de bienes comunales, debido a que mediante esto el gobierno estatal y federal tienen una mayor facilidad de manejar sus intereses sobre el interés común y eliminar las autonomías de las comunidades.

Otra de las amenazas que consideran los comuneros para su economía y sostenibilidad es el Plan Puebla Panamá, el cual tiene como fin la explotación y extracción intensiva de recursos naturales valiosos de las comunidades indígenas mesoamericanas, para beneficio de las empresas transnacionales. A pesar de que este plan no está operando como fue planeado, significa una amenaza latente, ya que muchos gobernantes no toman en cuenta la opinión de los comuneros e imponen políticas que afectan gravemente su desarrollo. A continuación se presenta el cuadro FODA.

Cuadro No. 46 Análisis FODA para la UMAFOR

| FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Hay un interés por parte de las autoridades para conservar los recursos forestales • - Hay una historia reciente ya de las comunidades forestales de la Sierra Norte. Los comuneros se reúnen desde hace más de 15 años de manera ininterrumpida en el Comité de Recursos Naturales de la Sierra Norte (CRNSN). • - Cuentan con una experiencia en la captación y manejo de recursos públicos y privados en proyectos productivos y en el mejoramiento de sus comunidades (Aunque esto no se puede generalizar, de forma regional se observa dicho comportamiento). • - Hay un gran conocimiento de las comunidades acerca de la importancia | <ul style="list-style-type: none"> • - La UMAFOR de la Sierra Norte da énfasis a las comunidades forestales (las comunidades que no cuentan con aprovechamientos forestales pueden quedar rezagadas) • - Falta de acceso a la información por parte de las comunidades • - Faltan oportunidades de aprovechamiento para otro tipo de ecosistemas que no sea el bosque de coníferas, como ejemplo es la falta de mercado hacia el encino, y formas de aprovechamiento del bosque mesófilo. • - Las autoridades de recién ingreso no cuentan con información para dar seguimiento a la administración pasada lo que dificulta el avance de los procesos anteriores. • - La comunidad descarga toda la responsabilidad en las autoridades ejidales y |

| | |
|---|---|
| <p>de los bosques como un recurso económico generador de beneficios que contribuyen al mejoramiento de la vida comunitaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • - El manejo comunitario de los bosques ha contribuido al fortalecimiento de los nexos intangibles de sus rasgos culturales, de la solidaridad, del trabajo con fines comunes y de los beneficios económicos. • - Existe un fuerte compromiso por parte de las autoridades para mantener vivo el espacio de la UMAFOR • - Existe una fuerte presencia de la SN en el Consejo Estatal Forestal y en la política forestal del Estado. • - Existen estatutos comunal que se aplica y se respeta, nadie corta árboles por cortar. • - Existe pluralidad y respeto a las opiniones en la UMAFOR • - Cada vez se integran más comunidades a la UMAFOR lo que permite ver que hay un cambio de mentalidad entre los pobladores • - Ya existen reservas y ordenamientos comunales con acuerdos internos. • - Se han logrado muchos consensos en diferentes temas de interés para la región, tales como impuestos a las empresas forestales, conservación de bosques y especies, mejoramiento agrícola, reparación de caminos, uso y conservación del agua, incendios, etc. | <p>comunales</p> <ul style="list-style-type: none"> • - No en todas las comunidades se hacen buenos aclareos, ni podas • - Las decisiones no se toman de manera autónoma por las comunidades • - No hay seguimiento completo de los acuerdos por parte de los representantes • - No hay suficiente información para que los comisariados puedan tomar decisiones correctamente • - Discontinuidad en la participación de los representantes comunales en el Comité • - Los puestos directivos son ocupados por las mismas comunidades siempre, aunque los representantes si cambian • - Falta de un reglamento aprobado que subsane los problemas antes mencionados • - Poca participación de los que si se presentan a las reuniones • - Poca resultados para las comunidades en los que lleva sesionando el comité • - Tecnología obsoleta para enfrentar la competencia • - Poca capacitación para acceder a nuevos mercados • - Comunidades que requieren mas seguimiento para lograr un manejo sostenible de sus bosques • - Hay mala organización entre comunidades. |
|---|---|

| OPORTUNIDADES | AMENAZAS |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • - Hay interés por parte de muchos sectores en la Sierra Norte, de ONG's, gobierno, consultorías, etc. • - La región dispone de abundantes recursos naturales que no se aprovechan por falta de estudios técnicos o planes de manejo sustentables • - Hay iniciativas internacionales en las que se pueden apoyar las comunidades para obtener recursos • - Se cuenta con mucha gente ya capacitada en las comunidades • | <ul style="list-style-type: none"> • - Hay importación de madera de otros países • - Se vendieron miles de m3 de madera plagada lo que afecto a la madera de calidad en su precio. • -Falta de información sobre el PPP y el TLC y sus impactos en la región • -Se necesita que las comunidades sean reconocidos como instituciones y no sólo al municipio. • - Se quiere imponer a las comunidades el pago de impuestos por la actividad forestal • - Manipulación de las instituciones con fines políticos • - Leyes y programas de gobierno que no sean derivadas de las comunidades • - Toma de decisiones de los gobiernos federal y estatal sin tomar en cuenta a las comunidades • - Migración y debilitamiento de las estructuras organizativas • - Intentos de división por actores externos • - Usar al Comité para intereses personales • - Aprovecharse del Comité para intereses ajenos • - No tomar en cuenta ni darle valor al Comité por parte de las instituciones • - Competencia de los mercados para los productos de las comunidades • - Avasallamiento de las grandes industrias a las industrias comunales • - Plagas en el bosque por falta de compromiso y algunos grupos al interior de las comunidades. |

5. LINEAMIENTOS DE POLÍTICAS POR APLICAR

Promover el fomento y la adecuada planeación de un desarrollo forestal sustentable, en términos de:

- Un desarrollo forestal sustentable considerado como área prioritaria del desarrollo nacional.
- Un proceso evaluable y medible a partir de indicadores de carácter ambiental, silvícola, económico y social.
- Alcanzar una productividad óptima y sostenida de los recursos forestales sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los ecosistemas forestales.
- Mejorar el ingreso la calidad de vida de las personas que participan en la actividad forestal y promueva la generación de valor agregado en las regiones forestales, diversificando las alternativas productivas y creando fuentes de empleo en el sector.

Observar los siguientes principios rectores materia forestal sustentable:

- Lograr que el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales sea fuente permanente de ingresos y mejores condiciones de vida para sus propietarios o poseedores, generando una oferta suficiente para la demanda social, industrial y la exportación, así como fortalecer la capacidad productiva de los ecosistemas.
- Fortalecer las capacidades de decisión, acción y fomento de las comunidades ante las autoridades y otros agentes productivos, de manera que puedan ejercer su derecho a proteger, conservar y aprovechar los ecosistemas forestales, de acuerdo con sus conocimientos, experiencias y tradiciones.
- Dar atención integral y cercana a los usuarios, propietarios y poseedores forestales, en el marco del Servicio Nacional Forestal.
- Asegurar la permanencia y calidad de los bienes y servicios ambientales, derivados de los procesos ecológicos, asumiendo en programas, proyectos, normas y procedimientos, la interdependencia de los elementos naturales que conforman los recursos susceptibles de aprovechamiento como parte integral de los ecosistemas, a fin de establecer procesos de gestión y formas de manejo integral de los recursos naturales;
- Desarrollar mecanismos y procedimientos que reconozcan el valor de los bienes y servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas forestales, con el propósito de la que la sociedad asuma el costo de su conservación.
- Crear mecanismos económicos para compensar, apoyar o estimular a los propietarios y poseedores de los recursos forestales por la generación de los bienes y servicios ambientales, considerando a éstos como bienes públicos, para garantizar la biodiversidad y la sustentabilidad de la vida humana.
- Consolidar una cultura forestal que garantice el cuidado, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y sus bienes y servicios ambientales, así como su valoración económica, social y de seguridad que se proyecte en actitudes, conductas y hábitos de consumo.

Observar los criterios obligatorios de política forestal de carácter social:

- Respetar el conocimiento de la naturaleza, cultura y tradiciones de los pueblos y comunidades indígenas y su participación directa en la elaboración y ejecución de los

programas forestales de las áreas en que habiten, en concordancia con la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y otros ordenamientos.

- Incorporar de manera efectiva a los propietarios forestales y sus organizaciones en la silvicultura, producción, industria y comercio de los productos forestales, la diversificación o uso múltiple y los bienes y servicios ambientales.
- Lograr la participación activa por parte de propietarios de predios o de industrias forestales en los procesos de promoción de certificación del manejo forestal y de la cadena productiva.
- Lograr la participación de las organizaciones sociales y privadas e instituciones públicas en la conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y sus recursos.
- Impulsar el mejoramiento de la calidad, capacidad y condición de los recursos humanos a través de la modernización e incremento de los medios para la educación, la capacitación, la generación de mayores oportunidades de empleo en actividades productivas como de servicios.
- Regular y aprovechar los recursos y terrenos forestales, con objeto de dar atención de las necesidades sociales, económicas, ecológicas y culturales de las generaciones presentes y futuras.

Observar los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola social:

- Orientarse hacia
 - El mejoramiento ambiental del territorio nacional a través de la gestión de las actividades forestales, para que contribuyan a la manutención del capital genético y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que, del mismo modo, conlleve la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la provisión de espacios suficientes para la recreación.
 - La sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales.
 - El uso sustentable de los ecosistemas forestales y el establecimiento de plantaciones forestales comerciales.
 - La estabilización del uso del suelo forestal a través de acciones que impidan el cambio en su utilización, promoviendo las áreas forestales permanentes.
 - La protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo.
 - La utilización del suelo forestal de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.
 - La integración regional del manejo forestal, tomando como base preferentemente las cuencas hidrológico-forestales.
 - La captación, protección y conservación de los recursos hídricos y la capacidad de recarga de los acuíferos.
 - La contribución a la fijación de carbono y liberación de oxígeno.
 - La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la prevención y combate al robo y extracción ilegal de aquéllos, especialmente en las comunidades indígenas.

- La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.
- La protección de los recursos forestales a través del combate al tráfico o apropiación ilegal de materias primas y de especies.
- La recuperación al uso forestal de los terrenos preferentemente forestales, para incrementar la frontera forestal.
- El uso de especies compatibles con las nativas y con la persistencia de los ecosistemas forestales.

Observar los criterios obligatorios de política forestal de carácter económico:

- Ampliar y fortalecer:
 - La participación de la producción forestal en el crecimiento económico nacional.
 - El desarrollo de infraestructura.
 - El fomento al desarrollo constante y diversificado de la industria forestal, creando condiciones favorables para la inversión de grandes, medianos, pequeños y microempresas, a fin de asegurar una oferta creciente de productos para el consumo interno y el mercado exterior.
 - El fomento a la integración de cadenas productivas y comerciales;
- Promover:
 - El mejoramiento industrial con las características necesarias para aprovechar los recursos forestales que componen los ecosistemas, así como la adecuada potencialidad de los mismos.
 - La plena utilización de los ecosistemas forestales mediante su cultivo y la de los suelos de vocación forestal a través de la forestación, a fin de dar satisfacción en el largo plazo de las necesidades de madera por parte de la industria y de la población, y de otros productos o subproductos que se obtengan de los bosques.
- Fomentar
 - La investigación, el desarrollo y transferencia tecnológica en materia forestal;
 - El mantenimiento e incremento de la producción y productividad de los ecosistemas forestales.
 - La aplicación de mecanismos de asistencia financiera, organización y asociación.
 - El combate al contrabando y a la competencia desleal.
 - La diversificación productiva en el aprovechamiento de los recursos forestales y sus recursos asociados.
 - El apoyo económico y otorgamiento de incentivos a los proyectos de inversión forestal.
 - La valoración de los bienes y servicios ambientales.
 - El apoyo, estímulo y compensación de los efectos económicos de largo plazo de formación del recurso forestal y del costo de los bienes y servicios ambientales.
 - La inclusión de acciones equivalentes de regeneración, restauración y restablecimiento de los recursos forestales, en la realización de las obras o actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro severo de los recursos forestales.

6. OBJETIVOS DEL ESTUDIO REGIONAL FORESTAL

- Constituir el programa rector de ordenamiento de uso del suelo forestal en la región, y para el manejo sustentable de los recursos forestales, por medio de actividades de producción, conservación y restauración.
- Fortalecer el marco institucional forestal, las políticas forestales estatales y regionales, crear conciencia acerca de la necesidad de financiamiento para el sector forestal y orientar los roles, responsabilidades y organización estatal, municipal, social y privada.
- Reconocer y valorar las funciones múltiples de los recursos forestales, mantener o mejorar la salud y el estado de los bosques y atender las demandas de las comunidades beneficiarias, a la vez que se revierten los procesos de deterioro, se sientan las bases para un aprovechamiento acorde a las condiciones y necesidades de cada comunidad y las potencialidades de desarrollo regional, con la perspectiva de mejorar el balance de pérdidas y ganancias forestales.
- Contribuir a lograr una mayor equidad social y económica, aumentar el bienestar de las comunidades mediante el apoyo a las actividades forestales participativas y la ordenación sostenible de los bosques de acuerdo con las condiciones y potencialidad de los recursos.
- Contribuir a aumentar la producción y productividad forestales de manera sustentable, a través del fortalecimiento de los fundamentos técnicos de la conservación, del desarrollo de los recursos forestales y del fomento y utilización de los productos forestales.
- Apoyar y fortalecer la organización de los silvicultores y de los dueños del recurso, tendente a lograr la autogestión de sus procesos de desarrollo y su articulación con la industria forestal y los servicios técnicos.
- Determinar los principios, los niveles de uso, la disponibilidad y factibilidad de manejo de los recursos forestales de la región.
- Diseñar y establecer la prioridad de los lineamientos para la ejecución de las políticas y programas forestales en la UMAFOR, vinculando lo forestal con otros sectores e instituciones, en la búsqueda de establecer nexos para la realización de un trabajo interinstitucional que utilice eficientemente los recursos disponibles.
- Contribuir a lograr el uso óptimo de los recursos y acciones al hacer coincidir en tiempo y espacio las necesidades y propuestas de los participantes y los programas institucionales.
- Facilitar la integración de cadenas productivas a nivel regional.
- Simplificar y reducir los costos de la gestión de trámites forestales.
- Reducir los costos de los programas de manejo a nivel predial.

- Fortalecer la información y las bases de datos sobre los recursos forestales.

7. ESTRATEGIA GENERAL PARA EL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

La condición actual de los recursos naturales, ha inducido a muchos de los gobiernos en el mundo a comprometerse en la orientación de sus políticas forestales hacia la conservación y manejo sostenible de sus recursos forestales y por ello han formulado, de manera explícita o implícita en sus legislaciones, políticas que muestran preocupación por el estado de los recursos forestales.

La creación y mantenimiento de extensas áreas naturales protegidas², la estructuración de un entramado legal que protege o regula el uso de los recursos, la prohibición o limitación a los cambios de uso de los suelos cubiertos por bosques, los estímulos a la forestación y al manejo de bosques naturales, el estudio sobre indicadores de manejo sustentable y la certificación forestal, la formulación de programas forestales nacionales, estatales y regionales, son algunas de las manifestaciones que cada vez más promueven no solo el aprovechamiento sostenible de los bosques y la conservación de los recursos naturales, sino también la creciente incorporación de los grupos de interés en la planificación y formulación de los programas de desarrollo.

Pese a esto, subsiste la dificultad para poner en práctica las políticas forestales y ante ello, durante los últimos años se han realizado esfuerzos en la búsqueda de mayor participación de la sociedad, especialmente de quienes viven en el bosque o del bosque, en los procesos de generación y aplicación de las políticas forestales y ambientales. Así, se formulan, revisan, reestructuran y actualizan no solamente los programas forestales, sino las relaciones y funciones de las instituciones, además de los instrumentos financieros que hagan posible alcanzar el manejo sostenible y la producción de cada vez mayores superficies forestales, pero también salvaguardar los sistemas de áreas protegidas, frenar la deforestación, incrementar las superficies de plantaciones forestales y recuperar áreas deforestadas.

De esta forma, las estrategias tendentes a crear y aprovechar sinergias entre las diferentes instituciones, instrumentos, convenios y organizaciones, deben contemplar: la amplia participación de las comunidades, tanto en la conformación como en la asesoría sobre la política forestal, la transparencia en la aplicación de los recursos públicos y la implementación de los programas de mejoramiento forestal, ya sea para conservación, producción, o de otro tipo.

² Cabe señalar que esto no quiere decir que el aumento de Áreas Naturales Protegidas en el país sea la única opción de conservación, deben considerarse otros instrumentos de política ambiental, además de nuevos esquemas que consideren la participación y dirección de las comunidades en la conservación de los recursos naturales.

Objetivos estratégicos

Realizar programas forestales dando mayores facultades a estados, municipios y comunidades principalmente, motivando el uso de instrumentos económicos y sociales para incentivar la conservación y restauración de los ecosistemas.³

Integrar la política de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, al manejo de las cuencas hidrológicas, la conservación de suelos y la protección de la biodiversidad.

Promover activamente tanto la participación comunitaria en proyectos forestales como el cambio cultural respecto al uso responsable y sustentable del agua y los bosques puesto que los recursos forestales son un “asunto de seguridad nacional”.

Fomentar una producción forestal integral cada vez más ecoeficiente y estimular esas formas de producción y conservación forestales, el mejoramiento del bienestar social y el mantenimiento del potencial de producción maderable, no maderable y de servicios ambientales.

Líneas estratégicas de acción

El concepto del manejo forestal sustentable es central, pues ofrece un marco para integrar los aspectos ambientales, sociales y económicos en la actividad forestal, y garantiza que continúe o aumente a largo plazo la capacidad de los recursos forestales, que generan diversos productos y servicios.

Desde el punto de vista de los dueños o poseedores de los recursos, el manejo forestal tiene que ser una actividad económicamente rentable, para que pueda generar otros beneficios.

Los recursos forestales generan una serie de beneficios (conservación de agua y el suelo, mantenimiento de la biodiversidad, captura de carbono, bellezas escénicas, etc.) que son aprovechados por la sociedad pero, puesto que no son traducidos como beneficios directos obtenidos por los dueños, su generación no está garantizada. Así, para lograr los objetivos del manejo forestal sustentable a nivel regional, es necesaria la intervención del gobierno a través de la regulación, incentivos, financiamiento y otros instrumentos de política.

Desarrollar criterios e indicadores de evaluación del manejo forestal sustentable, que hagan posible promover la implementación de mejores prácticas de manejo forestal, el desarrollo de un recurso forestal más productivo y con mejor capacidad, para satisfacer las

³ Un ejemplo de ello es promover esquemas de impuestos y subsidios verdes, los cuales pueden ser una excelente forma de apoyar a las comunidades que realizan producción sustentable y que además distribuyen sus beneficios hacia el desarrollo social de la comunidad o que lo reinvierten para generar más empleos en la zona. La generación de mercados de agua para el pago de servicios ambientales también podría resultar en el caso de la Sierra Norte como proveedor de recursos hídricos para la ciudad de Oaxaca mediante un pago directo a las comunidades mediante el recibo de agua (véase el caso de Costa Rica)

necesidades económicas, medioambientales y culturales, de acuerdo con las políticas nacionales, el marco institucional y las posibilidades financieras.

Lineamientos generales del Estudio Regional Forestal y el Desarrollo sustentable

Considerar que los programas forestales regionales son:

La síntesis de un conjunto de enfoques y lineamientos que buscan la estructuración de la planificación y la ejecución de los procesos de desarrollo forestal regional.

Encierran un proceso político y técnico que orienta las acciones de una región para el sector forestal y no la simple enumeración de proyectos y actividades.

Tienen como fundamento una serie de principios básicos como la participación de interesados e instituciones y la soberanía estatal sobre el proceso de desarrollo.

Si se considera que el uso sustentable del recurso forestal y su conservación son compatibles, entonces:

- El uso sustentable de los terrenos de vocación forestal (TVF) debe ser la base para mejorar la calidad de vida y para combatir la pobreza de los dueños de TVF (c) El dueño de TVF tiene derechos sobre los beneficios y responsabilidad por el buen manejo.
- La actividad forestal tiene que ser rentable y competitiva ecológica y económicamente.
- El estado es promotor de las condiciones favorables para lograr el desarrollo de las comunidades forestales.

Lineamientos específicos del Estudio Regional Forestal y el Desarrollo sustentable

El desarrollo forestal sustentable debe ser un instrumento central para combatir la pobreza rural, mediante: la seguridad en la tenencia de la tierra y por consecuencia en la inversión; la eficiente organización productiva comunal y en general de los productores y, la obtención de empleos e ingresos a través de la actividad forestal, maderable y no maderable, así como a través de la generación de los servicios ambientales remunerados.

La inversión para el manejo forestal sustentable debe realizarse por el sector social, sin descartar la inversión privada.

Aplicar las prácticas de manejo que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad, la conservación del suelo y agua y la recuperación de áreas degradadas.

Alcanzar el balance entre la producción forestal maderable, la no maderable y la generación de servicios ambientales.

Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los propietarios y poseedores de recursos forestales.

8. ESTRATEGIAS POR ACTIVIDADES PRINCIPALES A DESARROLLAR EN LA UMAFOR

8.1 Solución a los problemas fundamentales

Estrategias específicas para atender los problemas fundamentales de la UMAFOR.

Cuadro No. 47 Solución a los problemas fundamentales

| Problema | Estrategias específicas para la solución |
|---|--|
| Deforestación, degradación de recursos forestales y pobreza rural | <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la presión sobre el recurso forestal que tiene su origen fuera del sector, mediante ajustes en las políticas del sector agropecuario, que promueven la conversión de tierras forestales para otros usos. • Mejorar el ordenamiento del uso del suelo para que corresponda a las necesidades del manejo sustentable de los recursos naturales y con ello, generar condiciones para la protección de las cuencas hidrográficas, de los suelos y para la conservación de la biodiversidad. • Fortalecimiento de la actividad forestal conformando recursos forestales de alta calidad que en el futuro hagan posible un aprovechamiento intensivo y más rentable, a través de una mayor productividad y así, el combate a la pobreza en zonas rurales e indígenas descansa en la generación de ingresos, de empleos, productos bioenergéticos y para el autoconsumo. |
| Fomento del manejo forestal sustentable | <ul style="list-style-type: none"> • Integración de la promoción del manejo forestal sustentable en los programas de otros sectores productivos y sociales. • Optimización de la regulación eliminando barreras operativas para el manejo forestal sustentable y buscando un balance entre el costo y la eficacia de la regulación. • Introducción y puesta en marcha de un proceso de descentralización de la regulación y promoción del manejo forestal sustentable en los niveles estatal, regional y municipal. • Creación de las condiciones de manejo que permitan aprovechar economías de escala (incluyendo las inversiones en infraestructura), aplicando los conceptos y fundamentos de la silvicultura comunitaria, mecanismos de |

| | |
|--|---|
| | <p>consolidación de la propiedad e introducción de nuevos mecanismos para la cooperación entre dueños y poseedores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de la capacidad para entender y transmitir los principios del manejo forestal sustentable en el sector público, en diferentes niveles de la administración a través de procesos que incluyan la educación, la capacitación y la investigación. |
| <p>Tala ilegal</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de la eficacia de la administración pública en el sector forestal, a través de inversiones en personal, infraestructura, equipos y capacitación, además de lograr un mayor compromiso de comunidades y poseedores de los recursos, en la vigilancia forestal. • Establecimiento de acuerdos de coordinación y colaboración entre la federación, PROFEPA, los estados, los municipios y las comunidades • Fortalecimiento del sistema de control y supervisión a través de medidas voluntarias de autocontrol por los dueños y de certificación. • Mejoramiento de la transparencia del mercado con el propósito de limitar el acceso a compradores. |
| <p>Aprovechamiento intensivo y desarrollo de la industria forestal</p> | <p>El mejoramiento de la calidad de los recursos forestales requiere que mediante una administración forestal intensiva (que contemple los aspectos productivos, de manejo, de sanidad, de control de incendios, de manejo de germoplasma, de servicios ambientales, pero también los aspectos de transformación, agregación de valor y de comercialización) se ajuste la calidad de la planeación, se adecuen e intensifiquen los sistemas de manejo, que se instrumenten los criterios e indicadores de manejo forestal sustentable que validen el empleo de programas de manejo regionales y se promueva la certificación forestal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El logro de un aprovechamiento intensivo y más rentable a través de una mayor productividad, se alcanzará toda vez que se eleven las tasas de utilización de equipos, que se logre el mejoramiento en los niveles técnicos de aserrío, de la instalación de equipos de aserrío para árboles de pequeño diámetro y la creación de mercados para ello, del aprovechamiento de subproductos, de la integración de procesos de procesamiento e |

| | |
|-----------------------|---|
| | industrialización, de la creación de redes de comercialización, del mejoramiento de la infraestructura comunicativa (principalmente carreteras y caminos), de la asistencia técnica oportuna y eficaz, de la revisión y modificación de los procesos de trabajo. |
| Servicios ambientales | El desarrollo de los bienes y servicios derivados del bosque (servicios ambientales) debe fundamentarse en la evaluación del potencial del bosque (tipo de servicios, nivel de producción, externalidades) para su generación; en la construcción de la infraestructura de investigación que permita conocer los procesos, la dinámica y las interacciones implícitas en la generación de servicios ambientales en una determinada región; en la creación, estructuración, regulación y desarrollo de mercados y en los mecanismos de financiamiento. |

8.2 Programa de control y disminución de la presión sobre el recurso forestal

Situación actual. Dentro de la región de la UMAFOR, la conjunción de condiciones ambientales, de la cobertura forestal y de las influencias antropogénicas, han determinado que su vocación forestal muestre tanto las huellas de una alteración en la estructura y composición de la vegetación, como ciertos cambios en la dinámica sucesional.

Como producto de estas interacciones, existe una variedad de condiciones en la riqueza, abundancia y diversidad de los recursos forestales, que en términos generales se manifiesta como un mosaico con áreas de abundantes recursos forestales en las partes altas y con un mermado potencial en áreas centrales y bajas, las cuales además han sido sometidas a las presiones de la agricultura y en menor grado a la ganadería extensiva, actividades de un reducido potencial para la generación de recursos, pero practicadas como una necesidad ineludible de obtener alimentos y ante la falta de infraestructura para el aprovechamiento forestal y de alternativas económicas que permitan reducir la presión sobre los recursos forestales.

Es así como las diferencias en el aprovechamiento del potencial de recursos forestales (propiciadas y agudizadas por la lejanía con las vías de comunicación carretera, por la falta de infraestructura productiva, por la ausencia de las instituciones), han dado lugar a evidentes diferencias en el desarrollo económico y social de las comunidades, en los niveles de organización para la producción, en la generación de empleos que retengan a la población que emigra, en la construcción de infraestructura comunal, en la perspectiva de manejo, restauración y conservación de sus recursos forestales.

Situación deseada. Lograr que el proceso para alcanzar un desarrollo regional sustentable del sector forestal se estructure, partiendo de las condiciones particulares de los recursos en cada comunidad y de las necesidades de sus habitantes, a través en un proceso de transición que contemple un conjunto de acciones en los ámbitos de la organización productiva y los procesos de trabajo, del manejo silvícola, de los apoyos

institucionales y de la generación de alternativas económicas y productivas que tiendan a mejorar las condiciones de vida en las comunidades. A partir de la conjunción de esas acciones, será posible inducir procesos de disminución de la presión sobre el recurso forestal.

Objetivos:

- Generar las condiciones para la protección de las cuencas hidrográficas, de los suelos y la conservación de la biodiversidad, mediante un ordenamiento territorial que identifique las causas de fondo de la deforestación y degradación forestales, además de que defina y cuantifique la aptitud y potencial del suelo para diferentes usos, las zonas forestales de producción, aprovechamiento restringido, conservación y restauración y a partir de ello se apliquen las medidas pertinentes, tendentes a revertir la presión sobre los recursos forestales y de ese modo se estructure un proceso de desarrollo sustentable.
- Identificar actuales o potenciales problemas que, relacionados con la tenencia de la tierra, los límites o la posesión, generen algún tipo de presión sobre la condición, el usufructo o aprovechamiento de los recursos forestales e implementar medidas para su solución.
- Disminuir la presión sobre el recurso forestal a través de una producción más intensiva, el manejo sustentable y la generación de alternativas económicas, que contribuyan al abatimiento de la pobreza a la generación de ingresos, empleos, productos bioenergéticos y otros productos para el autoconsumo.
- Contribuir a la identificación y definición de proyectos de desarrollo en los ámbitos agrícola, frutícola, pecuario y agroforestal que de acuerdo con su condición y potencialidad constituyan alternativas viables, económica y ecológicamente, para la producción de satisfactores que cubran suficientemente una necesidad o produzcan bienes para su comercialización.

Líneas de acción estratégicas:

Ordenamiento territorial. Identificación y definición (zonificación) de la vocación de las diferentes áreas y ubicación de las actividades de uso del suelo para el manejo forestal sustentable, la reforestación, la protección de subcuencas y microcuencas hidrográficas, conservación de biodiversidad y áreas fundamentales por sus servicios ambientales.

Tipificación de las comunidades de acuerdo con su ubicación, formas de usufructo, organización para la producción, actividades económicas, población, infraestructura productiva y de servicios, y canalizar los estudios y apoyos hacia las áreas de mayor presión sobre los recursos forestales.

Bosquejo de proyectos de desarrollo, alternativas productivas y actividades económicas, acordes al estado de los recursos y las necesidades de los pobladores.

Identificación de la problemática de tenencia de la tierra y conflictos agrarios. Impedir que problemas en las formas de usufructo o aprovechamiento conduzcan a crear o intensificar presiones sobre los recursos y resolver los litigios entre comunidades para evitar el subaprovechamiento o la degradación de los recursos en zonas conflictivas.

Evitar la formación de minifundios (parcelación de terrenos) en las áreas forestales, pues con ello se fracturan los hábitats, se interrumpen procesos naturales y se crean condiciones difíciles para implementar y consolidar el manejo sustentable.

Acciones de combate a la pobreza. Establecer las condiciones que permitan mejorar y diversificar las actividades productivas, generar empleo y elevar el nivel de ingresos de la población cuya principal actividad es el aprovechamiento de los recursos forestales.

Reducir los niveles de pobreza que se agudizan porque las actividades productivas se orientan en un solo sentido y se carece de un esquema que permita reorientar la economía local hacia actividades que contemplen el potencial y diversidad de recursos naturales. Revertir este proceso, requiere de la creación y mantenimiento de fuentes de empleo que eleven los niveles de vida y arraiguen a la población.

Elaboración de estudios para la reorientación de programas como PROCAMPO para que sus incentivos contribuyan a revertir la deforestación y degradación, apoyando procesos de recuperación de la vocación forestal en tierras no aptas para la agricultura o la ganadería.

Elaboración de estudios y proyectos para que las instituciones del sector agropecuario y el desarrollo social apoyen el fomento al aprovechamiento de recursos naturales y forestales.

Elaboración de proyectos para reorientar recursos de organismos y programas institucionales para la realización de trabajos de recuperación de suelos degradados, obras para la conservación del suelo y agua, establecimiento de cultivos recuperadores de suelo, apertura de brechas contra incendios, labores de saneamiento, plantaciones.

Proyectos alternativos de generación de empleo e ingreso. Identificación y ejecución de proyectos piloto tendientes a crear alternativas económicas que incrementen la producción y la productividad mediante la instrumentación de estrategias acordes con la problemática de los recursos y sean generadores de empleo e ingreso:

En el ámbito forestal de los productos forestales no maderables:

- (a) Diversificación y estructuración de los aprovechamientos forestales no maderables (medicinales, ornamentales, rituales, alimenticios, etc.), desde la perspectiva de la generación de ingresos y creación de empleos, contemplando su potencial productivo, la organización para la producción, las directrices técnicas para la colecta y el beneficio, la capacitación para su manejo y la creación de redes de comercialización.

En el ámbito de los servicios ambientales:

- (b) Fortalecer el desarrollo de los servicios ambientales ya establecidos (CO₂, agua, conservación de biodiversidad) mediante la transición hacia los mercados y la participación del sector privado y otros organismos gubernamentales.
- (c) Ampliar la cobertura de servicios ambientales a nuevas superficies en la Sierra Norte
- (d) Diversificar el programa de servicios ambientales en nuevos rubros.
- (e) Promover el desarrollo del ecoturismo integral, el campismo, el montañismo, los recorridos científico-educativos, etc.

Proyectos agropecuarios sustentables para reducir presión al bosque y estabilizar la frontera forestal.

Inducir sistemas silvícolas intensivos, de acuerdo con las condiciones de los recursos en cada comunidad, que en el futuro mediato sean más productivos y rentables. Establecer plantaciones comerciales

Poner en práctica alternativas productivas agrícolas, iniciando con la concertación de alianzas y la unión de actividades con las instituciones del sector agropecuario, para intensificar la producción agrícola en las tierras aptas, a través de la construcción de infraestructura para el manejo y conservación de suelo y agua, de la tecnificación productiva, de la introducción de sistemas de riego y drenaje, de la construcción de infraestructura caminera y de transporte, de la creación de redes de comercialización.

Intensificar la producción ganadera con semovientes de alto registro, la estabulación, la producción de forrajes y el suministro de suplementos.

Introducir esquemas de manejo agroforestales que combinen la vocación forestal del suelo con alternativas de producción agrícola o ganadera que permitan usar de manera más eficiente e integral la diversidad de recursos naturales.

8.3 Programa de producción forestal maderable y no maderable

Situación actual. En términos generales, en la región de la UMAFOR, las presiones de uso de los recursos forestales se concentran en las áreas más accesibles y comunicadas. El manejo en predios bajo aprovechamiento no es completamente eficiente y desaprovecha, de acuerdo con las perspectivas de cada comunidad, el potencial en zonas con buenas condiciones de crecimiento y desarrollo. Los recursos forestales se utilizan de formas que no tienden a poner en practicar sistemas de manejo que preserven e intensifiquen el aprovechamiento de los recursos forestales, pues el aprovechamiento maderable y la deforestación (incluida la causada por cortas legales, ilegales y desmontes) superan el incremento natural. No se da seguimiento a las actividades de manejo silvícola, relacionadas con la recuperación y repoblación de las áreas aprovechadas (aclareos, podas, resiembra).

Situación deseada:

Abatir las tendencias negativas que se traducen en alteraciones que causan desequilibrio en los bosques y consecuentemente en su aprovechamiento actual y futuro. Estructurar el manejo sustentable de los recursos forestales al incrementar el área bajo manejo y la introducción de prácticas adecuadas de silvicultura y aprovechamiento, que contemplen el desarrollo sistemático de actividades que hasta hoy no generan ingresos como los preaclareos de especies no comerciales, aclareos y podas en madera de cortas dimensiones, no comerciales o de diámetros reducidos.

A través del manejo silvícola, mejorar las condiciones para el aprovechamiento intensivo (acorde con las condiciones de los recursos y necesidades de cada comunidad), además de crear beneficios ambientales, a través de la optimización de las acciones de protección y fomento y, beneficios socioeconómicos que se traducirían primeramente en la creación de fuentes de trabajo.

Objetivos:

- Conocer el estado actual de los recursos forestales, el impacto de las actividades agropecuarias y determinar el potencial de producción maderable y no maderable bajo los principios de la sustentabilidad.
- Definir las prácticas de manejo forestal que tiendan a mejorar la calidad de los bosques, asegurar su regeneración y aumentar la productividad.
- Apoyar los aprovechamientos forestales con infraestructura productiva, asistencia técnica de calidad que, a través de los programas de manejo y su seguimiento, contribuya a elevar la producción y la productividad.
- Elaborar y ejecutar programas de manejo forestal maderable que contemplen los principios para lograr un manejo integral y sustentable de los recursos forestales.
- Elaborar y ejecutar programas de manejo forestal de recursos forestales no maderable que contemplen la diversidad de alternativas y recursos y tiendan a alcanzar la sustentabilidad.

Líneas de acción estratégicas

Elaboración de programas de manejo forestal maderable. A pesar de que existen lineamientos específicos acerca de la elaboración de los programas de manejo, se observan contrastantes variaciones respecto al contenido, profundidad, fundamentos técnicos e inducción de los principios de un manejo forestal sustentable. Ante esto, es necesario que los programas de manejo forestal se uniformicen tanto en la perspectiva de un manejo cada vez más intensivo y sustentable como en los aspectos técnicos, de infraestructura (productiva, de valor agregado, de comercialización, etc.) y organizativos para lograrlo.

Estimular el desarrollo de programas de planeación y manejo, a través, primero, de incluir a las comunidades que por diversas razones no aprovechan sus recursos forestales, precisar y particularizar la normatividad y luego mediante incentivos a los prestadores de servicios, canalizados los apoyos institucionales necesarios, a fin de promover mejores sistemas de planeación y programación de los aprovechamientos forestales

Ejecución de programas de manejo forestal maderable. Se ejecutarán aquellos programas de manejo que contemplen la inducción de procesos de desarrollo sustentable y la difusión de sistemas avanzados de planeación, dando prioridad a las áreas que no aprovechan actualmente sus recursos forestales y aquellas en las que existen mayores presiones sobre los mismos y acentuados procesos de alteración, degradación o pérdida.

Elaboración de programas de manejo forestal no maderable. La realización de estudios para el aprovechamiento forestal no maderable debe considerar el potencial de la variedad de recursos existentes: alimenticios, medicinales, ornamentales, etc., contemplando la organización para la producción, las normas técnicas para su

recolección y agregación de valor, la capacitación para su manejo, la creación de redes de comercialización, la generación de ingresos y la creación de empleos.

Ejecución de programas de manejo forestal no maderable. Se pondrán en marcha aquellos estudios y proyectos técnica, financiera y económicamente viables, que además contemplen la sustentabilidad y se dará prioridad a las áreas en que existe mayor presión sobre los recursos naturales a causa de alternativas productivas poco viables en el ámbito agropecuario.

Elaboración de inventarios forestales regionales. Se realizarán en aquellas áreas en las que las presiones sobre los recursos forestales han configurado un paisaje en el que son evidentes los procesos de deforestación, desvegetación, erosión y cambios en el uso del suelo.

Elaboración de manifestaciones de impacto ambiental. Estos estudios, constituyen el procedimiento a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Estos estudios se realizarán en aquellos casos en que el cambio de uso del suelo sea de tal magnitud y potenciales efectos que pongan en riesgo el equilibrio ecológico en una determinada región.

Asistencia técnica. En el área de la UMAFOR, existen algunas comunidades que han estructurado sistemas de asistencia técnica organizados a partir de los recursos y necesidades y personal con arraigo en las comunidades. En el resto de las comunidades que aprovechan sus recursos forestales se ha establecido un sistema de asistencia técnica a partir de la demanda de los grupos interesados. Sin embargo ésta se concreta básicamente a la realización de los programas de manejo y el proceso de desarrollo de los aprovechamientos prácticamente corre a cargo de las mismas comunidades.

Ante esta situación, es necesario establecer un programa regional de asistencia técnica que de seguimiento a todas las fases del proceso de aprovechamiento, transformación y comercialización, que atienda los requerimientos regionales y cuyo financiamiento podría ser a través de apoyos institucionales que financiaran a crédito, un porcentaje del costo de los servicios técnicos integrales. Los productores cubrirían el resto con recursos económicos propios y en efectivo. Esto disminuiría el costo de la asistencia técnica y los recursos, que serían revertidos a las comunidades cuando cubrieran sus préstamos, servirían para la creación de infraestructura y servicios para la producción y además, se propiciaría la oferta de servicios técnicos de calidad a costo razonable para las comunidades y los pequeños propietarios.

Equipamiento al silvicultor. Orientar los apoyos en infraestructura productiva y equipo hacia las comunidades con menor grado de desarrollo que actualmente aprovechen sus recursos forestales, con la finalidad de intensificar los niveles de tecnificación que tiendan a incrementar la productividad, las tasas de utilización de equipos, que mejoren los niveles técnicos de aserrío, y que tiendan al aprovechamiento de subproductos como los equipos

de aserrío para árboles de pequeño diámetro y la integración de procesos de procesamiento e industrialización.

Podas, preaclareos y aclareos. Algunas prácticas de manejo silvícola y la falta de seguimiento a los procesos de regeneración, han dado lugar tanto a cambios en la composición del bosque en cierta áreas, favoreciendo el desarrollo de encino y otras latifoliadas en detrimento de pino, además de bosques con prevaencia de arbolado sobremaduro, como a la escasa o nula regeneración de arbolado nuevo, debido principalmente a la falta de tratamientos complementarios para promover la regeneración natural.

Las podas, preaclareos y aclareos favorecerán marcadamente la apertura de espacios de crecimiento del arbolado residual y se aprovecharán más eficientemente las condiciones del sitio como el agua, los nutrientes y la energía solar. La puesta en marcha de estas prácticas se reflejará en un incremento en diámetro normal del arbolado y permitirá el desarrollo de poblaciones más sanas.

La ejecución de podas, preaclareos no comerciales y aclareos y podas deben generar productos, principalmente madera de cortas dimensiones, que se articulen con la industria.

Elaboración de estudios de certificación forestal. La elaboración de estudios de certificación forestal debe ser un medio para promover y difundir prácticas sustentables de manejo, además de verificar que los productos forestales sean procesados de acuerdo con estándares específicos y cumplan con los requisitos legales. El sello verde de la certificación, debe ser un medio para acceder a mercados cada vez más amplios que adquieren productos derivados de procesos de producción sustentables.

8.4 Programa de abasto de materias primas, industria e infraestructura

Situación actual. La producción forestal maderable –y la escasa producción no maderable– se concentra en los municipios y comunidades con mejor infraestructura, principalmente en vías de comunicación. De acuerdo con los programas de manejo autorizados y vigentes que cubren el período que va del año 1999 a 2015, las áreas de manejo se distribuyen en sólo 15 municipios y 27 comunidades (considérese que la UMAFOR está constituida por 54 municipios y más de 100 comunidades y además que 13 de estos municipios pertenecen al Distrito de Ixtlán y solo dos al de Villa Alta). Esto quiere decir que una gran proporción del territorio oficialmente no aprovecha sus recursos forestales.

Sin considerar el volumen que se producirá durante ese período de 15 años, es un hecho que tan solo incorporando la superficie del resto de los municipios y comunidades, aun por muy deteriorados que estén sus recursos, la producción forestal maderable y no maderable se incrementaría notablemente.

El panorama respecto a la producción no maderable es similar pues, por ejemplo, para el año 2004 solo 6 comunidades notificaron el aprovechamiento de materias primas, 4 para

la extracción de resina de pino, una para resina de *Bursera* y una para la recolección de heno blanco y musgo.

Situación deseada. Apoyar a lograr el aumento en los niveles de producción y productividad y reducir los costos de producción, a través de la restauración y conservación de áreas forestales, de la construcción de infraestructura caminera y carretera, del aprovechamiento de una mayor superficie forestal, de la tecnificación e intensificación de los procesos de producción, del establecimiento de plantaciones forestales comerciales, del establecimiento de industrias y el mejoramiento de las existentes, de la integración de cadenas productivas que generen productos con valor agregado, del aprovechamiento de subproductos, de la organización de los proceso de trabajo, la transformación y la comercialización y la participación de las comunidades.

Objetivos:

- Elevar e intensificar el nivel de manejo silvícola en los predios bajo aprovechamiento e incorporar áreas con potencial en zonas con buenas condiciones de crecimiento y desarrollo que actualmente no se aprovechan y que respondan a una variedad de objetivos productivos y de abasto a la industria.
- A partir de conocer el potencial forestal de la región, establecer un programa regional de abasto de materias primas forestales que contemple procesos de transformación, la integración de cadenas productivas y la diversificación de mercados y con ello establecer un equilibrio entre el potencial productivo y la industria forestal instalada.
- Sentar las bases para el perfeccionamiento y establecimiento de nuevas industrias forestales con tecnologías de punta que contemplen el aprovechamiento integral de los productos maderables y no maderables.
- Definir las necesidades e infraestructura de caminos para lograr un adecuado manejo.
- Atender la creciente demanda madera para combustibles y usos locales y de ese modo se reduzca la presión y deterioro del bosque.

Líneas de acción estratégicas.

Producción de madera. Incorporar, estructurar y consolidar unidades de manejo silvícola, mediante el establecimiento de la infraestructura productiva y organizativa que mejore el cultivo y aprovechamiento del bosque.

Producción de no maderables. Incrementar los volúmenes de productos que actualmente se aprovechan, a través de la integración de las comunidades y la creación de infraestructura, además de la diversificación de las actividades de extracción, recolección y producción.

Construcción de caminos. La incorporación de nuevas áreas al aprovechamiento de los recursos forestales requiere del mantenimiento y construcción de caminos de acceso, de arrastre y de saca. Para el desarrollo de estas obras, se dará prioridad a las comunidades que inicien o vayan a iniciar en el corto plazo la ejecución de sus programas de manejo.

Elaboración y ejecución de proyectos de extracción. La extracción y el transporte de madera encierran varios problemas relacionados con lo obsoleto de técnicas y maquinaria. Esta situación, que se origina en las dificultades económicas, principalmente a causa de la baja productividad y los elevados costos, se traduce en impactos sobre la cubierta vegetal, la erosión del suelo en las áreas de saca y el poco control que se tiene sobre el uso de combustibles y lubricantes. De este modo, las técnicas de extracción reducen el valor de la madera y se manifiestan en pérdidas económicas para productores e industria.

En este marco, los proyectos de extracción deben contemplar el manejo óptimo de las técnicas de troceo de largas dimensiones, el control de la calidad y el aprovechamiento cuantitativo y cualitativo de la materia prima para la industria, además de promover mejoras técnicas que hagan posible una producción más rentable y reduzca los impactos ambientales.

Mejoramiento y establecimiento de nuevas industrias forestales. Este proceso de reorientación de la industria forestal, debe partir de la vinculación entre la producción primaria de las comunidades y la capacidad de transformación industrial, y sustentarse en el incremento de la productividad y en la solidez de la estructura de comercialización. Así, el mejoramiento y la creación de industrias, tiene que derivarse de la renovación y la modernización, para hacer más eficientes procesos como el aserrío y de ese modo incluir a empresas pequeñas y en desarrollo e indirectamente generar mayores ingresos, pero también incursionar en la utilización de productos y subproductos que tradicionalmente estaban alejados de la industrialización como reducidos diámetros (útiles para tableros aglomerados, fibra, celulosa y pasta mecánica) que son producto de los aclareos con fines de optimizar el manejo de los bosques. De este modo, si se expande la capacidad de la industria, mediante contratos de abastecimiento, y se incorpora una variedad de productos al procesamiento, se hallará un equilibrio con la capacidad productiva del recurso forestal maderable.

Estudios de leña combustible y producción de bioenergía. En la mayoría de las comunidades la leña utilizada es la del encino, pero en general se tienen designadas las áreas para su abastecimiento. En las comunidades en que se observan los más acentuados procesos de sustitución de pino por el encino, la utilización de la leña parecería no tener mayor relevancia. Sin embargo, puesto que no se tienen estudios sobre la intensidad del consumo y sus efectos reales sobre el bosque, estos deberán enfocarse sobre tales aspectos y determinar las alternativas posibles acerca de reducir su consumo utilizando, por ejemplo, estufas ahorradoras de energía.

Respecto a las alternativas bioenergéticas los estudios deben iniciar con la identificación de las fuentes alternativas, que podrían ser la madera de diámetro pequeño y malformados, algunas especies de hojosas o provenir de prácticas agroforestales con especies nativas o introducidas. A partir de esto, será posible estimar el potencial productivo de bioenergía. Considerando que las especies de hojosas son la mejor alternativa para la región (es de mencionar que su demanda industrial es escasa), entonces su utilización contribuiría a facilitar la aplicación de tratamientos intensivos de manejo.

En esta perspectiva, la producción de bioenergía debería ser parte de un manejo forestal sustentable, considerando además técnicas de agroforestería e incluyendo el

aprovechamiento de hojosas con fines energéticos en los programas de manejo, pero también la apertura de mercados y apoyo por su contribución a la generación de fuentes alternas de energía.

Apoyo a la comercialización. Los proyectos tienen que contemplar tanto la integración de cadenas productivas, como la conformación de redes de comercialización y la firma de contratos.

Elaboración de estudios de cadenas productivas. Los estudios sobre la constitución de cadenas productivas, deberán contemplar, tanto en relación con los recursos forestales maderables como no maderables, aquellos procesos de agregación de valor a partir de las actividades de producción, procesamiento, transformación y comercialización.

8.5 Programa de plantaciones forestales comerciales

Situación actual: No existen plantaciones forestales de este tipo, sin embargo, el nivel de aprovechamiento de algunas comunidades puede enfocarse hacia una plantación de este tipo debido a las condiciones de extracción y la industria que manejan. Por otro lado, existen predios donde se podrían instrumentar algunos proyectos de este tipo bajo el esquema prevaeciente de las empresas forestales comunales que hasta hoy han resultado benéficas.

Situación deseada. Implementar procesos de difusión acerca de la variedad de opciones que contemplan las plantaciones comerciales: plantaciones industriales en gran escala, como plantaciones agroforestales, silvopastoriles y no maderables, orientadas hacia productores pequeños o comunidades, siempre y cuando ambas variantes sean económica, ecológica y socialmente viables, además de que contribuyen al desarrollo industrial, a la incorporación de tierras poco productivas, a la recuperación de áreas degradadas y a la generación de empleos.

Objetivos:

- Contribuir a la restauración de áreas degradadas, disminuir la presión sobre el uso de los recursos forestales y naturales; contribuir al mejoramiento del ciclo hidrológico, a la recarga de los acuíferos y al restablecimiento del hábitat para la fauna silvestre; mejorar las estrategias para la captura de CO².
- Incrementar la producción maderable mediante apoyos al establecimiento de plantaciones comerciales.
- Crear una oferta de madera proveniente de las plantaciones comerciales que incentive la inversión industrial, que genere fuentes de empleo e ingresos en las comunidades y que recupere áreas degradadas e improductivas.
- Contribuir a estructurar el desarrollo de las plantaciones comerciales con el desarrollo económico y social de las comunidades.
- Generar las condiciones (programas de manejo, financiamiento, asistencia técnica) para establecer plantaciones agroforestales, silvopastoriles, con especies nativas y con

especies no maderables y promover esquemas de financiamiento que contemplen los prolongados períodos de producción.

- Canalizar incentivos, puesto que las plantaciones comerciales se enfocarán desde la perspectiva de la restauración, especialmente para la reforestación de las tierras degradadas con vocación forestal.

Líneas de acción estratégica

Las plantaciones forestales comerciales son una actividad sostenible, de mediano y largo plazo, cuyo establecimiento deberá sustentarse en un alto grado de eficiencia tanto económica, ecológica y social, a través de una correcta administración y una gran capacidad científico-tecnológica.

Plantaciones para celulosa. Se establecerán plantaciones con especies de hoja ancha, de rápido crecimiento, de coníferas o con especies no maderables, dependiendo de la condición del área a incorporar.

Plantaciones para madera sólida. Las plantaciones se establecerán con especies de coníferas o de hoja ancha, pero se dará prioridad a las plantaciones agroforestales, con especies de coníferas o de hoja ancha y a las especies dendroenergéticas, destinadas a la producción de leña y carbón, en áreas de restauración.

Plantaciones de no maderables. Se promoverá el establecimiento de las plantaciones buscando aprovechar la diversidad de especies regionales y la riqueza de los recursos naturales con potencial para su aprovechamiento.

Plantaciones de árboles de navidad. Se promoverán en aquellas áreas en que las condiciones de deterioro de la cubierta forestal no sean muy marcadas.

Programas de manejo de plantaciones. Se buscará que estos se realicen en comunidades cuyos recursos forestales muestran cierto grado de deterioro, con la finalidad de recuperar su vocación forestal.

Asistencia técnica a plantaciones. Deberá contemplar el acompañamiento de las fases críticas del proceso de producción y se proporcionará con la calidad y oportunidad necesaria, pero se buscará la suficiencia de recursos para su apoyo.

Financiamiento complementario a plantaciones. Los apoyos financieros complementarios deben enfocarse en actividades críticas del proceso de producción.

Viveros. Se buscará que su infraestructura sirva no solo para las plantaciones, sino que se proyecte hacia la reforestación de otras áreas con problemas de regeneración, establecimiento o degradación.

Mejoramiento genético. Los proyectos deben contemplar las demandas de uso sustentable y conservación de los recursos forestales, pero también buscar la diversificación y la intensificación productiva.

8.6 Programa de protección forestal

Situación actual. En la región, los incendios generalmente ocurren en las áreas con ciertos procesos de alteración o perturbación de la cubierta arbórea y dan lugar a la erosión, la degradación, a la deforestación de las áreas forestales, a la pérdida de la biodiversidad y afectan su capacidad generadora de servicios ambientales. Además, los incendios se originan principalmente a causa de las actividades agropecuarias, como la quema de residuos y los más severos ocurren en donde hay ausencia de manejo forestal.

Respecto al estado fitosanitario que prevalece en la región, es de observar que la plaga más común es el descortezador (*Dendroctonus* sp.) que ataca principalmente los árboles de pino. Los bosques más susceptibles son aquellos de reducido vigor debido a diversas causas como la incidencia de incendios, a una excesiva densidad, a la baja productividad del suelo, a la ausencia de prácticas de limpia y aclareo. Otro de los agentes que inciden sobre la cubierta forestal es el muérdago (*Arceuthobium* spp.) el cual ataca tanto al arbolado comercial de pino y encino, como a otras especies no comerciales, ocasionando fuertes pérdidas y en casos extremos la muerte del hospedero; generalmente la incidencia del muérdago se observa con mayor frecuencia en el arbolado joven y en la regeneración.

En relación con la vigilancia forestal, al interior de las comunidades que actualmente aprovechan sus recursos forestales, la vigilancia recae en la organización de brigadas y puede considerarse que no existen violaciones en los aprovechamientos. Sin embargo, en las comunidades en las que no se aprovechan actualmente sus recursos forestales, se desconoce la verdadera magnitud de los aprovechamientos ilegales.

Situación deseada. Que la región cuente y amplíe la infraestructura, instalaciones, equipo, medios de transporte y de comunicación, además de cuerpos organizados para la detección, monitoreo, control y combate de incendios forestales, para la realización de actividades de detección y saneamiento de áreas con incidencia de plagas y enfermedades y para la realización de una más efectiva labor de vigilancia y que en conjunto, infraestructura y organización, se materialicen en la disminución de los daños a los ecosistemas forestales, en la protección, conservación de la biodiversidad y los recursos forestales.

Objetivos.

- Reducir la incidencia de incendios, la superficie afectada y, a través de medidas preventivas, mejorar la eficacia del combate de incendios: promoción de una cultura general que contribuya a prevenir los incendios que involucre a todos los integrantes de la comunidad a través de la difusión de mensajes, talleres, demostraciones, la concertación con los productores agrícolas para reducir el uso del fuego.
- Reforzar las actividades y prácticas preventivas y ampliar la infraestructura, equipo, herramientas y medios de transporte, para el combate de incendios, así como mejorar la estructura organizativa de centros de control, campamentos y brigadas de combate.

- Realizar diagnósticos y estudios sanitarios que permitan la detección y control oportuno en áreas críticas, además de efectuar actividades de control, combate de plagas y enfermedades y reducir los tiempos para su control, que incluirán acciones preventivas mediante divulgación al interior de la comunidad con pláticas, folletos, rotafolios y el material necesario para dar a conocer los tipos de plagas y enfermedades existentes y los daños que causan; además, se realizarán visitas periódicas de supervisión al predio a fin de detectar oportunamente las plagas y enfermedades.
- Promover el aumento de los niveles de cumplimiento de la legislación en relación con los aprovechamientos y con ello contribuir al cuidado y conservación de la cubierta vegetal, a frenar los procesos de destrucción y deforestación de los recursos forestales, lo que requiere involucrar a las comunidades, pero también de la construcción de infraestructura, de la organización de brigadas de vigilancia y de la adquisición de equipo y transporte, además de radios para la comunicación eficiente y oportuna.

Líneas de acción estratégicas.

Protección contra incendios forestales. Es de resaltar que el conjunto de acciones para la protección contra incendios debe obligadamente recaer en el reforzamiento de las medidas preventivas más que en su combate. De este modo, cobra relevancia la puesta en práctica de actividades básicas de manejo como la apertura de brechas corta fuego y las quemas controladas. Sin embargo, otra vertiente importante de las acciones preventivas es el de las inversiones en infraestructura, el equipamiento y los medios de transporte y comunicación.

Protección contra plagas y enfermedades. Los daños económicos, ecológicos y sociales causados por la incidencia de plagas y enfermedades forestales, constituyen uno de los principales factores de degradación de los bosques. Si a esto aunamos que uno de los problemas principales en la propagación de plagas forestales es el tiempo que en la región toma su control, entonces ante la gran probabilidad de una profundización de los riesgos, es imprescindible conjugar tanto las actividades de monitoreo, diagnóstico y estudios fitosanitarios, como las acciones de control y de ese modo unir en un solo proceso la prevención y el saneamiento.

Vigilancia forestal. El cuidado y conservación de la cubierta forestal es fundamental y requiere de la promoción, el conocimiento y el cumplimiento de los preceptos legales que regulan los aprovechamientos. Para lograr esto, se requiere estructurar un trabajo, con las comunidades y productores, que en el ámbito de lo preventivo contemple la difusión del marco legal y su participación activa en las labores de vigilancia, pero también la realización de prácticas de manejo como la construcción y mantenimiento de brechas. Asimismo, en el ámbito ejecutivo se requiere contar con el apoyo institucional para la adquisición de infraestructura, equipo, herramientas y medios de transporte y comunicación, así como de un esquema organizativo que permita la detección y el control oportuno de los incendios.

8.7 Programa de conservación y servicios ambientales

Situación actual. En las comunidades con mayor grado de organización productiva, las que cuentan con mejor infraestructura y desarrollo, las mejor ubicadas respecto a vías de comunicación y servicios, las que aprovechan actualmente sus recursos forestales, además de tener bien definidas sus áreas de aprovechamiento, han definido también áreas de restauración, de conservación, de servicios ambientales, como el agua, pero esto ha sido a partir de decisiones autónomas y alejadas de la intervención institucional. Así, estas áreas se mantienen estrictamente alejadas del aprovechamiento con fines comerciales, pero abiertas a cubrir necesidades que la comunidad considere convenientes. Por otra parte, las comunidades más alejadas de las acciones institucionales, las que no tienen programas de manejo, las que mayor alteración muestran en sus recursos naturales, aunque también poseen un elevado grado de conciencia y un respeto cultural hacia la conservación de la naturaleza, no muestran un grado de organización semejante, pero si la necesidad de que las instituciones apoyen iniciativas para la restauración, conservación y generación de servicios ambientales.

Situación deseada. La región de la UMAFOR debe estructurar y proyectar las acciones de conservación y de generación de servicios ambientales, con el convencimiento y participación activa de las comunidades, a partir de proyectos que contemplen la integralidad de los procesos y relaciones en el ecosistema. De este modo, se debe llegar a un punto en el que las acciones particulares de cada comunidad, trasciendan el ordenamiento territorial y las acciones particulares y se ejecuten en función de las condiciones de unidades ecológicas, de ciclos y procesos de la naturaleza, cuyas fronteras no son las de las divisiones administrativas o políticas. De lograrse esto, no solo se trascenderían los límites de organización de las comunidades, sino que se estaría integrando una relación más sólida de comunidades sin fronteras, que además aseguraría que los llamados servicios ambientales fueran también fuente de progreso y bienestar compartido.

Objetivos:

- Desarrollar los servicios ambientales producidos en las áreas forestales a fin de estimar su importancia, los niveles de utilización y contribuir a la conservación de los recursos a la vez que se amplía su potencial para generar beneficios económicos a las comunidades.
- Contribuir a desarrollar mercados que contemplen el conjunto de las relaciones de producción (que consideren los recursos naturales no como una externalidad, sino como productos que encierran y transfieren valores de la naturaleza y por tanto tienen un costo) de bienes y servicios que se derivan del bosque y así incentivar la reinversión en tecnologías que hagan eficiente la utilización de los recursos naturales.
- Redimensionar y apoyar el papel de los servicios ambientales en el manejo de áreas forestales, subcuencas microcuencas, áreas protegidas y zonas con perturbaciones o acentuados procesos de degradación.

- Desarrollar proyectos en áreas prioritarias y en diversas vertientes como la captura de carbono y de agua, servicios de la biodiversidad, valores escénicos, recreación, ecoturismo.

Líneas de acción estratégicas

Elaboración de proyectos de nuevas ANP's. La incorporación de áreas protegidas debe responder a una perspectiva regional desde la que se dimensione la importancia económica, ecológica y social de los recursos y se de prioridad no solo a aquellos ambientes originales o poco alterados por las actividad humanas sino que se incluyan preferencialmente aquellas regiones que requieren ser preservadas y restauradas.

Elaboración y ejecución de proyectos para la conservación de la diversidad biológica. Se orientarán a la salvaguarda de la diversidad genética de especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva y sobre aquellas que están en peligro de extinción, amenazadas, endémicas, raras o sujetas a protección especial. En la elaboración se procurará rescatar conocimientos prácticas y tecnologías tradicionales o de vanguardia y que conduzcan a un aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. Se ejecutarán preferentemente en las áreas con mayor deterioro, pero ubicadas en las zonas más alejadas de los apoyos y beneficios institucionales.

Ejecución de proyectos de servicios ambientales hidrológicos. Deben ejecutarse de manera que se asegure la compatibilidad entre el equilibrio ecológico y la integridad presente y futura del ecosistema. Además, deben contribuir a frenar la deforestación, a conformar un mercado de valorización de los servicios hidrológicos, a asegurar o incrementar disponibilidad de agua durante la época de sequía. Asimismo, las áreas de ejecución se localizarán en zonas críticas para la recarga de los acuíferos, de escasez o que representen algún riesgo hidrológico y en zonas que no serán sometidas a presiones antropogénicas, a la deforestación y a cambios en el uso del suelo. Los beneficios de los servicios hidrológicos habrán de recaer en áreas que no necesariamente se circunscriban a los límites de una comunidad.

Elaboración de estudios y pago por la captura de carbono. Los estudios se estructurarán a partir de **(a)** la necesidad de aumentar la tasa de acumulación (absorción) de de carbono mediante la creación o ampliación de sumideros de carbono (forestación, reforestación); **(b)** la consideración de que la conservación de los niveles actuales de carbono de los bosques ofrece las mayores posibilidades para atenuar más rápidamente el cambio climático, puesto que la reducción de la tasa de deforestación tendrá un efecto más inmediato sobre los niveles de CO₂ que las actividades de forestación o reforestación; **(c)** el hecho de que la utilización de madera supone la reducción en la demanda de combustibles fósiles.

Así, los estudios se estructurarán contemplando las 4 funciones primordiales de los bosques respecto al cambio climático: como fuente de CO₂ cuando se destruyen o degradan, como indicadores de un cambio climático, como fuente de biocombustible y como sumidero de carbono cuando se explotan de forma sostenible.

Elaboración y ejecución de proyectos de reconversión a sistemas agroforestales. En su elaboración, estos proyectos deberán partir de la cuantificación del grado de conversión ambiental antropogénica en la región, mediante el estudio de la dinámica espacio temporal de la cubierta vegetal y a partir de ahí seleccionar las áreas de mayor impacto para su reconversión a sistemas agroforestales. La reconversión a sistemas agroforestales debe contemplar el impacto del proyecto en la recuperación de áreas, en la disminución de los procesos erosivos, en la captación de agua y de carbono, en la generación de tecnologías alternativas y en la viabilidad económica de su ejecución.

Elaboración y ejecución de proyectos de mejoramiento de sistemas agroforestales.

Elaboración de estudios y ejecución de proyectos de ecoturismo. Deberán partir de estudios de viabilidad económica y financiera, competitividad y demandas de mercado, pues la implementación de este tipo de proyectos depende en gran medida de la infraestructura con que cuenten las cabeceras municipales y las redes de comunicación entre las áreas destinadas al ecoturismo. Además, se tiene que planear muy precisamente el tipo de servicio ecoturístico que se proporcionará y las diferentes alternativas que ofrecerá a los usuarios, pues de la diversificación dependerá mucho el impacto entre la población potencialmente usuaria de este servicio.

8.8 Programa de restauración forestal

En todo bosque normal encuentran abrigo y sustento un gran número de insectos que forman la fauna entomológica. Algunos de estos insectos son benéficos y otros son perjudiciales. Cuando por influencia del clima o la intervención de factores artificiales (incendios, desmontes, aprovechamientos inadecuados, pastoreos excesivos, etc.), se rompe el equilibrio biológico del bosque, se origina una alteración del medio que facilita la reproducción explosiva numerosa de insectos dañinos, como hábitos alimenticios muy voraces y, que al desarrollarse con rapidez forman las plagas, las cuales llegan a tener una gran importancia desde el punto de vista económico.

A diferencia de lo que sucede con otros factores de destrucción de los bosques, tales como desmontes, incendios, etc., la protección contra las plagas debe ser constante, pues la destrucción que ocasionan no se localiza en un período determinado de tiempo, sino durante todas las estaciones del año.

Algunas plagas no ocasionan la muerte de los árboles en que se hospedan, pero los debilitan y los dejan expuestos peligrosamente a otros ataques. Los insectos que se presentan primero para invadir árboles sanos constituyen la plaga primaria; éstos dejan a los sujetos en condiciones de debilidad extrema, de manera que son fácil presa para otra clase de insectos quienes constituyen las plagas secundarias y son los que generalmente acaban con la vida de los árboles infestados. Algunas especies de insectos que normalmente constituyen plagas secundarias pueden adquirir carácter primario si las condiciones biológicas y de clima les son favorables.

Los daños que ocasiona una plaga forestal, lo constituye la infestación de la larva de una mariposa conocida con el nombre de gusano medidor del oyamel (*Evila hyalinaria*) Esta

mariposa, nativa de los bosques de oyamel de la Mesa Central, llegó a causar enormes daños en poco tiempo, estimulada por factores climáticos favorables y se extendió por varias zonas boscosas del país. Las larvas de algunos Himenópteros, como los que forman el género *Neodiprion*, causan defoliaciones a los pinos en extensas áreas de en el eje neovolcanico

Las especies más nocivas a los bosques son sin duda las que forman el grupo de los Escolítidos (*Scolytidae*, *Platypodidae* y *Coptonotidae*), los cuales se encuentran diseminados en los bosques de todo el país. El daño que causan a los árboles los insectos descortezadores y barrenadores, aumenta considerablemente porque los dejan expuestos al ataque de los hongos, los cuales concluyen la labor de destrucción.

La principal característica que presentan los árboles atacados por insectos descortezadores es la presencia del follaje rojizo y de grumos frescos de resina a lo largo del fuste. Sin embargo, los árboles fuertemente dañados por incendios, los muy ocoteados y los que se encuentran degollados, presentan la misma coloración, por lo que el diagnosticar, se debe estar seguro de que los sujetos no han sufrido ninguno de estos daños, además de revisar muestras de la corteza interna, la cual presentará las galerías correspondientes a los mismos insectos. Cuando en un macizo de bosque de pináceas ha pasado una plaga de insectos descortezadores, es típico el paisaje de árboles totalmente secos, muchos de ellos quebrados a diferentes alturas del fuste. Los tocones, las puntas y las ramas esparcidas, constituyen un buen combustible para los incendios forestales.

Los órdenes de insectos que causan más daños a la vegetación forestal, porque contienen especies nocivas, son los Lepidópteros (mariposas), los Himenópteros (avispas) y los Coléopteros (escarabajos). Todos los insectos que integran estos tres órdenes son de metamorfosis completa, es decir que para completar su vida pasan por cuatro etapas distintas que son: huevo, larva, pupa y adulto. Cada uno de estos insectos ataca preferentemente una determinada zona del árbol. En las pináceas, el insecto del género *Neodiprion* ataca el follaje). Igual hace el insecto del género *Evita* o gusano medidor del oyamel. Los insectos de los géneros *Scolytus* e *Ips* atacan la corteza de la parte alta del árbol, mientras que el *Dendroctonus* ataca la corteza en la parte baja. La larva de una mariposa de la familia *Aegeriidae*, al barrenar corteza y madera, produce acumulaciones características de resina.

El género *Platypus* barrenar el tallo. El género *Phyllophaga* o gallina ciega ataca exclusivamente las raíces. Atendiendo a sus hábitos alimenticios los insectos pueden dividirse en los siguientes grandes grupos: Barrenadores (xilófagos). –Que se alimentan de la madera. Carpófagos. –Que se alimentan de los frutos y semillas. Descortezadores. –Que se alimentan de la corteza y zonas adyacentes. Defoliadores. –Que se alimentan de las hojas. Cogolleros.- Que se alimentan de las raíces. Ambrosias.- Que sin alimentarse del árbol, barrenan el tallo para cultivar en su interior los hongos que le sirven de alimento.

Las especies de los Escolítidos, son, sin lugar a duda, los enemigos más terribles de nuestros árboles forestales y están constituidos principalmente por barrenadores y descortezadores. Estas especies tienen una asombrosa especialización para introducirse a los árboles por medio de túneles a través de la madera, o bien por la construcción de galerías en la zona de la corteza interna. Los escolítidos que atacan las puntas y las

ramas del oyamel, (entre los que están comprendidos los géneros *Hylurgops* y *Scolytus*) constituyen también un serio problema. Las galerías que estos insectos construyen son típicas para cada género y especie.

Muchas larvas de mariposas atacan el follaje de los árboles con una voracidad tan rápida, que los desvisten totalmente de sus hojas. La defoliación es un daño que pueden resistir los árboles cuando tienen suficientes reservas alimenticias capaces de generar una nueva emisión de hojas, pero siempre ocasiona un agudo debilitamiento. Los árboles de pequeños diámetros, como el renuevo y en general los sujetos jóvenes, no resisten la primera defoliación y sucumben fácilmente al ataque. A medida que son de mayor diámetro, adquieren más resistencia.

Participación de los comuneros en la protección forestal de la Sierra Norte

Con respecto a la presencia, desarrollo y control de plagas, se discutieron las causas por las cuales se desarrollan las plagas, entre las que destacan la perturbación de los ecosistemas, ya sea por causas humanas o naturales, tales como el cambio de uso de suelo agrícola a forestal, introducción de especies ajenas, resinación de los árboles, extracción de ocote, explotación intensiva de una sola especie, cambios en la conformación climática, tales como desequilibrios en temperatura, cambios en el ciclo hidrológico, desastres naturales (nevadas, sequías, inundaciones).

Se presentaron estadísticas con respecto a la presencia de plagas, los tipos de plaga, siendo el descortezador y el muerdago las principales. La superficie dañada, y la superficie tratada, observando un gran rezago en la parte de tratamiento. De acuerdo a comentarios de los comuneros y de prestadores de servicios técnicos, el rezago se debe en parte a que las autoridades no dan trámite rápido cuando se presentan casos de plagas, lo cual resulta en el rápido crecimiento y expansión de la plaga, generando pocas posibilidades de combate o erradicación de las mismas. También se señaló que este problema es uno de los que más afectan a los bosques, y que no se le ha dado la atención debida, por parte de las autoridades en materia de prevención y control, señalando que el presupuesto programado para el combate a plagas es insignificante con relación a la superficie dañada que requiere de tratamiento.

Una de las soluciones es un método que opera mediante selección de árboles por su nivel de vigor, eliminando a los más débiles y seleccionando a los más resistentes a las plagas. Este método es uno de los más eficientes utilizados en plantaciones silvícolas de otras partes del mundo y que han demostrado resultados positivos. Sin embargo, este también requiere de una tramitología menos complicada y más eficiente que responda a la afectación de las plagas.

8.9 Programa de cultura Forestal y extensión

Situación actual: No existe un programa de cultura Forestal y extensión para la UMAFOR, sólo se realizan reuniones mensuales en el municipio de Ixtlán de Juárez donde se informa y se toman acuerdos, este espacio es concentrado en las autoridades ejidales y comunales, los únicos con voz y voto, quedando sin información la mayoría de la población.

Situación deseada: Que la población acceda a información y capacitación sobre la cuestión forestal, que la cultura y la extensión sea prioritaria para jóvenes y niños con quienes menos se trabaja.

Objetivos:

- Promover la cultura forestal en las comunidades
- Promover la extensión forestal en las comunidades

Cuadro No. 48 Programa de cultura Forestal y extensión

| Líneas de acción estratégica | Unidad de medida |
|--|--|
| Cultura forestal | |
| Instalación y operación de centros de cultura forestal | Mínimo 3 centros los cuales pueden ser ubicados en comunidades estratégicas: buena accesibilidad carretera, centros administrativos y comerciales (p.ej. Ixtlán de Juárez) |
| Instalación y operación de áreas demostrativas | En aquellas comunidades donde se halla avanzado más en la cuestión forestal (P. ej. Pueblos Mancomunados, Ixtlán de Juárez o La Trinidad) |
| Instalación y operación de centros documentales | Mínimo 6, donde se requiera mayor accesibilidad a la información y donde queden ubicados los centros de cultura forestal |
| Contratación de personal para cultura forestal | Mínimamente un técnico para cada 10 comunidades |
| Otras (especificar) | |
| Extensión forestal | |
| Contratación y operación de extensionistas forestales | Uno de los mejores ejemplos es la UZACHI para optimizar recursos humanos y económicos en la región |
| Otra (especificar) | |

8.10 Programa de educación, capacitación e investigación

Situación actual: Los programas de educación, capacitación actualmente se llevan a cabo de manera parcial por las asociaciones civiles, la CONAFOR y la Semarnat, la investigación queda a cargo de instituciones educativas.

Situación deseada: Que la población tenga acceso a la educación y capacitación forestal sobre todo aquellos cuya relación es directa con los bosques, acceso a la información sobre las investigaciones que se realizan en la región, los fines y por quiénes. La UNSIJ líder en investigación en la región en vinculación con las comunidades.

Objetivos:

- Promover la educación y la capacitación
- Promover la investigación para el desarrollo sustentable de la región

Cuadro No. 49 Programa de educación, capacitación e investigación

| Línea de acción estratégica | Unidad de medida |
|---|---|
| EDUCACIÓN | |
| Instalación de centros educativos | En todas las comunidades |
| Necesidad de profesionales de diferentes niveles (especificar tipo) | Ingenieros y técnicos Forestales, Licenciados en Ciencias Ambientales y biólogos, todos los que estén relacionados con el área |
| Necesidad de capacitación profesional (especificar tipo) | Promoción, gestión , coordinación y monitoreo de acciones de manejo y conservación regional, específicamente en los temas de plagas y enfermedades, incendio, reforestación, cacería, ecoturismo, producción no-maderable |
| Otras (especificar) | |
| CAPACITACIÓN | |
| Instalación y operación de capacitación | Áreas demostrativas en localidades estratégicas minimamente 3 |
| Necesidad de cursos de capacitación | capacitación en diferentes sistemas de manejo, como agrosilvicultura comunitaria, conservación de manantiales, plantaciones de productos forestales no maderables entre otros |
| Personas a capacitar por tipo | Todas las personas que sean autoridad en las comunidades |

| | |
|--|---|
| Necesidades de manuales de capacitación (describir tipo) | Folletos explicativos |
| Otras (especificar) | |
| INVESTIGACIÓN FORESTAL | |
| Necesidad de investigadores | Manejo y prevención de plagas, laboratorios micológicos |
| Elaboración de proyectos de investigación | Un seguimiento de Estudio Regional Forestal E investigación sobre desarrollo regional sustentable |
| Ejecución de proyectos de investigación | Un recorrido de verificación del ERF |

BIBLIOGRAFÍA

- Anta S. 2007, Estrategias para la conservación de áreas naturales protegidas en el estado de Oaxaca, Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT, México
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2005. Última Reforma a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México, D. F. 26-12-2005.
- INEGI. 2001. VIII Censo Ejidal. Estados Unidos Mexicanos. Resumen Nacional por Entidad, México, 2001.
- SARH. 1994. Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994. México, 1994.
- SEMARNAT. 2005. Indicadores básicos del desempeño ambiental de México. México, 2005.
- SEMARNAT. 2005. Anuario Estadístico de la Producción Forestal, 2003, 2004, 2005). México, 2005.
- SEMARNAT. 2004. Acuerdo que establece las Reglas de Operación del Programa de Ordenamiento y Fortalecimiento a la Autogestión Silvícola (PROFAS). Diario Oficial de la Federación. México, D. F. 22-10-2004.
- SEMARNAT. 2002. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Federalización y Descentralización de Servicios Forestales y de Suelo, México, 2002.
- SEMARNAT-UNDP. 2005. Informe sobre la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. México, 2005.
- SEMARNAT-DGEIA. 2005. Base de datos estadísticos del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, e Informe de la situación del medio ambiente en México, 2005.
- Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2004-2010.
- Fuentes:** E. J. Jardel, 1992, 1994, 2001; Martín y Madrid, 1992; Miranda, 1948; Miranda y Hernández-X., 1963; Rzedowski, 1978; Rzedowski y Palacios, 1977; Serbo, 1993.
- Torres, 1992
- Llorente-Bousquets y Martínez, 1993
- Wake *et al.*, 1992

Anexo 1

En la Unidad de manejo forestal de la Sierra Norte de Oaxaca están autorizados veintisiete aprovechamientos forestales, en trámite se encuentra el municipio de Santa María Jaltianguis

| Predio (Nombre) | Municipio | Tipo de tenencia | Fecha de autorización | Vigencia | Anualidad | Superficie arbolada ha | Volumen autorizado m3 rollo/año | | Especie/s |
|-------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|----------|-----------|------------------------|---------------------------------|--------------|--|
| | | | | | | | Pino | Latifoliadas | |
| Santa María Yalina | Santa María Yalina | Comunal | 21-sep-98 | 10 años | 10 | 725.3 | 4824.4 | 1236.2 | <i>Pinus oaxaca</i> , <i>P. pseudostrobus</i> , <i>P.patula</i> y <i>Quercus</i> |
| San Miguel Cajonos | San Francisco Cajonos | Comunal | 10-jun-98 | 10 años | 10 | 560.24 | 4456.0 | 1943.3 | <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> y latifoliadas |
| Santiago Xiacuí | Santiago Xiacuí | Comunal | 19-jun-06 | 9 años | 9 | 1026 | 3340.1 | 4209.9 | <i>Pinus patula</i> , <i>P. pseudostrobus</i> , <i>P. ayacahuite</i> y <i>P. rudis</i> . |
| San Andrés Yatuni | Santiago Xiacuí | Comunal | 01-mar-99 | 10 años | 10 | 245 | 2344.5 | 216.7 | <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> |
| San Miguel Maninaltepec | San Juan Quiotepec | Comunal | 13-dic-04 | 5 años | 5 | 1006.9 | 6948 | 2761.4 | <i>Pinus patula</i> , <i>P. oaxacana</i> , <i>P. pseudostrobus</i> , <i>P. rudis</i> , <i>P. ayacahuite</i> y <i>P. teocote</i> y latifoliadas. |
| San Martín Buenavista | San Pedro Yolox | Comunal | 19-sep-05 | 10 años | 10 | 115.12 | 586.0 | 353.5 | <i>Pinus ayacahuite</i> , <i>Pinus oocarpa</i> , <i>Pinus douglasiana</i> , <i>Pinus teocote</i> , <i>Pinus patula</i> , <i>Quercus</i> spp. y otras latifoliadas. |
| Santiago Laxopa | Santiago Laxopa | Comunal | 18-feb-03 | 10 años | 10 | 1655.21 | 10769.3 | 4295.5 | <i>Pinus patula</i> , <i>Pinus pseudostrobus</i> , <i>Pinus ayacahuite</i> , <i>Pinus pringlei</i> y <i>Pinus oaxacana</i> y <i>Quercus</i> |
| Nuevo Zoquiapam | Nuevo Zoquiapam | Comunal | 03-Oct-2006 | 9 años | 9 | 2956.367 | 10670.3 | 5581.3 | <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> y latifoliadas |
| San Juan Tepanzacoalco | San Pedro Yaneri | Comunal | 28-feb-00 | 7 años | 3 | | 2550.5 | 1329 | <i>Pinus pseudostrobus</i> , <i>Pinus ayacahuite</i> , <i>Pinus patula</i> y <i>Quercus</i> sp. |
| Santa María Las Nieves | San Juan Quiotepec | Comunal | 15-ene-03 | 10 años | 10 | 61.96 | 380.9 | 325.6 | <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> y latifoliadas |
| Santa María Totomoxtla | San Juan Quiotepec | Comunal | 03-jun-05 | 8 años | 8 | 71.65 | 232.4 | 472.1 | <i>Pinus patula</i> , <i>P. douglasiana</i> , <i>P.</i> |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|---------|-----------|---------|----|----------|----------|----------|---|
| | | | | | | | | | teocote, Quercus y otras latifoliadas |
| San Isidro El Carrizal | San Pedro Yoloxtlan | Ejidal | 11-may-05 | 10 años | 10 | 544.84 | 1700.0 | 809.8 | Pinus ayacahuite, Pinus oocarpa, Pinus douglasiana, Pinus pseudostrobus, Pinus oaxacana, Pinus teocote, Pinus leiophylla, Pinus patula, Quercus spp. y otras latifoliadas. |
| San Juan Yagila | Ixtlán | Comunal | 07-abr-06 | 10 años | 10 | 315 | 1257.8 | 320.7 | Pinus ayacahuite, P. chiapensis, P. patula, P. pseudostrobus, Quercus rugosa, Alnus arguta, Liquidambar, Arbutus xalapensis, Saravia consatti (mameyito). |
| Ixtlán | Ixtlán | Comunal | 17-nov-06 | 8 años | 8 | 1212 | 24638.7 | 9904.9 | Pinus patula, Pinus douglasiana, Pinus oaxacana, Pinus pseudostrobus, Pinus ayacahuite, Pinus teocote, Pinus leiophylla, Pinus rudis, Quercus y Otras hojosas |
| Santiago Teotlaxco | Ixtlán | Comunal | 28-may-03 | 9 años | 9 | 270 | 2390.8 | 616.3 | Pinus, Quercus y latifoliadas |
| San Juan Bautista Atepec | San Juan Bautista Atepec | Comunal | 18-oct-05 | 9 años | 9 | 2087.04 | 9501.8 | 2119.4 | Pinus patula, Pinus pseudostrobus, Pinus ayacahuite, Quercus y latifoliadas |
| San Miguel Aloapam | San Miguel Aloapam | Comunal | 21-sep-05 | 2 años | 2 | 830.76 | 19341.5 | 12610.17 | Pinus rudis, Pinus ayacahuite, Pinus patula, Pinus pseudostrobus, Pinus oaxacana, Pinus leiophylla, Pinus douglasiana, Pinus oocarpa, Pinus teocote, Quercus y Otras latifoliadas |
| San Pablo Macuilianguis | San Pablo Macuilianguis | Comunal | 18-may-07 | 10 años | 10 | 2895.882 | 10580.64 | 5432.74 | Pinus, Quercus y latifoliadas |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|---------|-----------|---------|----|--------|---------|--------|---|
| Calpulalpam de Méndez | Calpulalpam de Méndez | Comunal | 17-jul-05 | 10 años | 10 | 916.78 | 2690.4 | 1648.1 | Pinus ayacahuite, Pinus patula, Pinus oaxacana, Pinus pseudostrobus, Pinus teocote, Pinus rudis, Quercus y otras latifoliadas |
| Teococuilco de Marcos Pérez | Teococuilco de Marcos Pérez | Comunal | 11-oct-04 | 3 | 3 | | 19898.0 | 5238.0 | Pinus patula, Pinus douglasiana, Pinus rudis, Pinus leiophylla, Pinus teocote, Pinus oaxacana y Quercus. |
| Pueblos mancomunados | | Comunal | | | | | | | |