

ESTUDIO DE CUENCA



CUENCA DE ABASTO RESERVA DE LA BIOSFERA AZUL – NEVADO SUR

2015

CONTENIDO

| | | Pág. |
|-------------|---|------|
| I. | INTRODUCCION | 4 |
| II. | RESUMEN EJECUTIVO | 6 |
| III. | OBJETIVOS Y METODOLOGÍA | 8 |
| IV. | DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DE ABASTO QUE PERMITA POTENCIAR EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS FORESTALES DE LA ZONA DE MANERA COMPETITIVA Y DEFINIR SU IMPACTO SOCIOECONOMICO Y AMBIENTAL PARA LA REGIÓN | 11 |
| V. | CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO | 23 |
| 5.1 | Información a nivel de cuenca de abasto..... | 23 |
| 5.1.1. | Ubicación geográfica..... | 23 |
| 5.1.2. | Dianóstico de la cuenca..... | 24 |
| 5.1.3. | Recursos y potencial forestal..... | 25 |
| 5.1.3.1. | Tipos de vegetación..... | 25 |
| 5.1.3.2. | Superficie total arbolada..... | 29 |
| 5.1.3.3. | Superficie total aprovechable..... | 31 |
| 5.1.3.4. | Superficie total bajo manejo..... | 32 |
| 5.1.3.5. | Superficie total bajo protección especial..... | 33 |
| 5.1.3.6. | Áreas Naturales Protegidas..... | 35 |
| 5.1.3.7. | Sistemas de manejo vigentes (ubicación general)..... | 39 |
| 5.1.3.8. | Métodos de manejo (ubicación general)..... | 40 |
| 5.1.3.9. | Modelos biométricos..... | 41 |
| 5.1.3.10. | Existencias reales promedio (por género y especie dominante)..... | 43 |
| 5.1.3.11. | Incremento corriente anual (por género y especie dominante)..... | 44 |
| 5.1.3.12. | Topografía (pendiente, altimetría, etc.)..... | 44 |
| 5.1.3.13. | Clima..... | 47 |
| 5.1.3.14. | Tipo de suelos..... | 50 |
| 5.1.3.15. | Ubicación, mapeo y evaluación de los recursos forestales dentro de la cuenca..... | 53 |
| 5.1.3.16. | Determinación de los precios/costos de madera en rollo y celulósicos en diferentes puntos de entrega..... | 59 |
| 5.1.3.16.1. | Determinación de los costos de producción..... | 59 |
| VI. | INFORMACIÓN A NIVEL DE SUBCUENCA | 61 |
| 6.1. | Información de los programas de manejo a recabar en la subcuenca de abasto..... | 61 |
| 6.2. | Volúmenes de cosecha por anualidad para cada uno de los predios dentro de la subcuenca..... | 63 |
| 6.3. | Tipos de productos..... | 66 |
| 6.4. | Costos de producción en la industria de aserrío..... | 73 |
| 6.5. | Incremento corriente anual (por género y especie dominante)..... | 77 |
| 6.6. | Existencias reales por hectárea..... | 77 |
| 6.7. | Sistema y métodos de manejo..... | 78 |
| 6.8. | Turno y cilco de corta..... | 79 |

| | | |
|---------------|---|------------|
| 6.9. | Número de anualidad en ejercicio..... | 79 |
| 6.10. | Sistema silvícola utilizado..... | 79 |
| VII. | INDUSTRIA FORESTAL EXISTENTE | 81 |
| 7.1. | Razón social, ubicación, caracterización, capacidad instalada de la industria en la cuenca y distancia al área de abasto..... | 81 |
| 7.1.1. | Empresas abastecedoras de madera en rollo..... | 83 |
| 7.1.2. | Industria de aserrío..... | 83 |
| 7.1.3. | Fábrica de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas, ventanas..... | 85 |
| 7.1.4. | Industria mueblera y de molduras..... | 85 |
| 7.1.5. | Industria de tableros y triplay..... | 86 |
| 7.1.6. | Industria de celulosa y papel..... | 86 |
| 7.1.7. | Estufas de secado..... | 86 |
| 7.2. | Responsables, cargos y funciones generales del proceso industrial y áreas administrativas..... | 86 |
| 7.3. | Lista de precios y tipo de productos..... | 86 |
| 7.4. | Número de trabajadores de la empresa..... | 87 |
| 7.5. | Producción anual..... | 87 |
| 7.6. | Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima a los diversos procesos de la cadena productiva forestal..... | 87 |
| 7.7. | Identificación de factores limitantes para el desarrollo de cada tipo de sector industrial..... | 88 |
| 7.8. | Identificación de las oportunidades para cada uno de los sectores analizados..... | 91 |
| 7.8.1. | Productores de materias primas..... | 91 |
| 7.8.2. | Sector industrial..... | 92 |
| 7.9. | Identificación de proyectos/planes industriales existentes y evaluación de su potencial..... | 93 |
| 7.10. | Identificación de los polos de desarrollo industrial en las zonas forestales comerciales..... | 93 |
| 7.11. | Determinación y cuantificación de las medidas para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal (volúmenes óptimos y proyección de los costos futuros de la madera en rollo)..... | 95 |
| VIII. | MERCADO DE PRODUCTOS FORESTALES | 100 |
| 8.1. | Determinación e identificación de los productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado nacional y regional..... | 100 |
| 8.2. | Producción, valor, demanda y consumo de los principales productos forestales de la cuenca..... | 101 |
| 8.2.1. | Madera en rollo..... | 101 |
| 8.2.2. | Tipología de productores | 102 |
| IX. | INFRAESTRUCTURA Y LOGÍSTICA (TRANSPORTE) | 103 |
| 9.1. | Mapeo y evaluación de vías de transporte: ferrocarril, carreteras y puertos/puntos de conexión..... | 103 |
| 9.2. | Mapeo/disponibilidad de energía: eléctrica, petróleo, gas..... | 105 |
| 9.3. | Ubicación de las principales urbanizaciones/poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios..... | 106 |

| | | |
|--------------|---|------------|
| 9.4. | Identificación de los puntos de salida de la materia prima de la subcuenca forestal..... | 107 |
| 9.5. | Costo de fletes con medios alternativos de transporte..... | 107 |
| X. | ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y AMBIENTALES..... | 108 |
| 10.1. | Información de población, escolaridad, salud y género..... | 108 |
| 10.2. | Relación de ejidos y comunidades dentro de cada subcuenca..... | 114 |
| 10.3. | Nivel de organización de cada ejido y/o comunidad dentro de cada subcuenca..... | 115 |
| 10.4. | Determinación de las necesidades de capacitación para ejidos y comunidades en: organización, administración, manejo forestal, producción, comercialización..... | 117 |
| 10.5. | Relación del núcleo agrario con la empresa forestal comunitaria (EFC) y Reglamento de ésta..... | 118 |
| 10.6. | Empleos en la cuenca de abasto..... | 120 |
| 10.7. | Disponibilidad de mano de obra calificada y detección de necesidades de capacitación..... | 121 |
| 10.8. | Identificación de factores ambientales a considerar en el desarrollo de la industria forestal integral..... | 121 |
| 10.9. | Identificación de áreas con importancia para la conservación de la biodiversidad..... | 122 |
| XI. | ESTRATÉGIAS, PROPUESTAS Y EVALUACIONES..... | 131 |
| XII. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 140 |
| XIII. | BIBLIOGRAFIA CONSULTADA..... | 143 |
| XIV. | ANEXOS..... | 144 |

I. INTRODUCCIÓN.

La falta de competitividad del sector forestal, ha provocado la sistemática reducción de la producción forestal nacional, en particular, en el caso de la producción maderable, aunado a ello se suman las pérdidas de empleos por la reducción de la producción forestal debido a la esta falta de competitividad del sector forestal en el contexto de un mercado cada vez más globalizado, en donde las materias primas, o productos con valor agregado, pueden importarse de cualquier punto del planeta a costos más competitivos que los proveídos por los productores, empresas e industrias nacionales.

Sin embargo, el Gobierno Federal, en el marco del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales y del Programa Nacional Forestal 2014-2018 (PRONAFOR), ha establecido una política nacional de reactivación de la producción forestal, que tiene como meta principal incrementar en un 86% la producción maderable del país, es decir, pasar de 5.9 a 11 millones de m³ rollo para el 2018, así como incrementar a 2.5 millones de hectáreas la superficie que cuenta con certificación de manejo sustentable y contribuir a generar empleos permanentes en el sector forestal. Para alcanzar esta meta y, en general, para aumentar la producción forestal maderable y no maderable, se diseñó y está en ejecución La Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2014-2018, denominada “ENAIPROS” (Estrategia Nacional de Incremento a la Producción Sustentable), cuya coordinación operativa es responsabilidad de la CONAFOR, orientada a fortalecer los criterios de sustentabilidad del manejo forestal y a mejorar la competitividad del sector forestal a fin de que la silvicultura se convierta en una oportunidad para mejorar la calidad de vida de las comunidades locales pero también en una efectiva herramienta que propicie las mejores condiciones y prácticas de conservación de la biodiversidad.

La estrategia está integrada por los componentes: Social (Fortalecimiento Empresarial Comunitario), Técnico-Ambiental (Silvicultura y Manejo Forestal), Económico (Abasto, Transformación y Mercados), Coordinación Institucional, y Monitoreo y Evaluación.

Los tres primeros componentes rescatan los principios de la sustentabilidad en los cuales se basa “La ENAIPROS”, y se complementan con los dos últimos que son los ejes transversales que garantizan una adecuada y ordenada estrategia operativa, vital para el éxito de su implementación.

Dentro de dicha estrategia, en la línea de acción enfocada al abasto y transformación, se busca dar un impulso de las capacidades empresariales de los dueños pero ligadas a la seguridad del abastecimiento a través de la obtención de más y mejores productos como resultado de la aplicación de manejo intensivo y la certificación forestal.

De acuerdo con lo establecido en la estrategia, con una mayor producción de materias primas a costos competitivos se podrá dar solución a la crisis de la industria forestal y se podría pensar en inversiones significativas en la industria de escala mediana y superior. Es por eso que se estableció la caracterización de cuencas de abastecimiento que permitan contar con información para la planeación de las diferentes actividades que requiere el desarrollo forestal local y regional.

Las cuencas de abasto forestal son regiones o espacios geográficos que cuentan con recursos forestales con potencial de desarrollo suficiente para generar riqueza a través del manejo, procesamiento, y comercialización de las materias primas resultantes.

Una vez que han sido identificadas las zonas, se realizan estudios a nivel regional para identificar su potencial maderable, la industria forestal existente, los mercados de productos

forestales, la infraestructura y logística (transporte), así como aspectos socio-económicos y ambientales.

El estado de México se ha elegido para la elaboración de los estudios de cuenca de abasto, debido a la importancia forestal que tiene como área de reactivación de la silvicultura, ya que de la superficie con que cuenta de 2'248,762 hectáreas, que es el 1.1% del territorio nacional, 1'087,812 hectáreas tienen cobertura vegetal (Inventario Forestal del Estado de México, 2010), y de esta superficie, la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, cuenta con una superficie total de 112,258 hectareas, de las cuales aproximadamente el 64% (71,784 hectáreas) corresponden a superficie forestal cubiertas principalmente por bosques de abies, bosques de pino, bosques de pino-encino, bosques de encino, y bosques de encino-pino, y con menor superficie bosques mesófilo de montaña y selva baja caducifolia; de la superficie forestal, 41,525 hectáreas se encuentran bajo manejo forestal y 30,259 hectáreas se encuentran sin manejo forestal, las cuales tienen importantes áreas de alta, media y baja productividad, las cuales pueden incorporarse al manejo y con ello elevar la productividad del sector forestal.

II. RESUMEN EJECUTIVO.

La cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, cuenta con una superficie total de 112,258 hectareas, de las cuales aproximadamente el 64% corresponden a superficie forestal, con importantes áreas de alta, media y baja productividad, las cuales tienen buenas existencias reales por hectárea, representando un volumen de producción anual de alrededor del 25% de la producción forestal maderable del estado de México. Sin embargo, debido en principal medida por las condiciones actuales del mercado y a las condiciones actuales de la industria de aserrio, el aprovechamiento forestal en la cuenca esta por debajo del potencial, aproximadamente el 90.3% del volumen autorizado. El aprovechamiento forestal se basa en su totalidad en el aprovechamiento de bosques nativos, comprendido en 44 predios autorizados para ello, con propiedad ejidal, comunal y privada.

La superficie forestal con productividad alta, media y baja es de aproximadamente 71,784 hectáreas, de las cuales 30,259 hectareas se encuentran sin manejo forestal, las cuales son muy importantes como posibles áreas para su incorporación al aprovechamiento forestal, ya que de acuerdo a las existencias reales se estima un volumen total susceptible de aprovechar de 9,398,077 m³ v.t.a., del que se obtendría aplicando una intensidad de corta del 20%, un volumen total por aprovechar en la cuenca de 1,879,615 m³ v.t.a., y considerando una distribución de productos del 85%, se estima un volumen por aprovechar de 1,597,673 m³ rollo, distribuido en un ciclo de corta de 10 años, se tendría un volumen por aprovechar por anualidad de 159,767 m³ rollo posteriores a su incorporación al manejo, aunado a ello si se considera que el aprovechamiento forestal en la cuenca esta por debajo del potencial autorizado, dejando sin aprovechar 4,995 m³ rollo, resultaría anualmente un volumen total de 164,762 m³ rollo por aprovecharse.

Respecto a la industria de aserrio en la cuenca, los aserraderos no están integrados con talleres secundarios, estufas de secado y carpinterías, están poco automatizados y con maquinaria obsoleta, además de su poca capacidad instalada, derivado de un abastecimiento mínimo, ya que los aprovechamientos forestales no cuentan con la capacidad para abastecer de madera a la industria instalada si esta trabajara a su máxima capacidad y durante todo el año, por la falta de mejores técnicas para la extracción de la materia prima forestal, así como a la falta de una adecuada infraestructura caminera que pueda ser transitable todo el año, lo cual permita una planeación de zonas de extracción para cada una de las anualidades en las diferentes zonas forestales de la cuenca. A la falta de una industria forestal bien equipada y modernizada en la cuenca, es muy posible que una parte del volumen extraído en la cuenca es enviado a otras entidades, como Michoacán, provocando mayor desabasto en la industria local, lo que poco incentiva a los industriales que actualmente operan en la cuenca para la modernización de sus instalaciones, así como a la ampliación de su infraestructura para una transformación más integral y contribuir en las diferentes etapas de la cadena productiva hasta poder obtener productos terminados como por ejemplo muebles.

Como uno de los ejes rectores para elevar el incremento y la productividad en la cuenca de abasto e impulso de la industria forestal en la cuenca, se considera que sea mediante el fomento y establecimiento legal de empresas forestales comunitarias en la cuenta; mediante la elaboración de programas de manejo forestal para la incorporación de nuevas áreas al manejo y aprovechamiento forestal sustentable con objetivos de intensificación de la silvicultura y actividades de cultivo del bosque; mediante el fortalecimiento de la capacidad de abastecimiento, transformación y comercialización de la industria forestal y de la cuenca de

abasto, además de la certificación para un buen manejo de los predios en aprovechamiento y la certificación de la cadena de custodia de la industria.

III. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.

3.1. OBJETIVOS.

3.1.1 GENERAL.

Establecer y caracterizar la cuenca y subcuencas de abasto forestal, en el ámbito territorial de la Cuenca de abasto “Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur”, que se signifique como un instrumento que proporcione información del recurso y potencial forestal, industria, infraestructura y transporte, facilitando el análisis de las diferentes variables y sustentando la toma de decisiones para impulsar el desarrollo forestal e industrial del Estado de México.

3.1.2. ESPECIFICOS.

1. Conocer y analizar la ubicación y la cantidad disponible de las materias primas forestales.
2. Determinar la ubicación, características y capacidad de producción de la industria instalada dentro de la cuenca.
3. Identificar los factores que limitan y/o favorecen el aprovechamiento, abastecimiento y transformación de las materias primas forestales y que impactan en el desarrollo del sector forestal, social, y económico.
4. Establecer las prioridades y las estrategias para contribuir al establecimiento de polos de desarrollo industrial.
5. Determinar e identificar los productos de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional.
6. Realizar el mapeo de la ubicación de la Infraestructura urbana, de comunicaciones, de servicios y de transporte.
7. Propiciar el inicio o reforzamiento de polos de desarrollo industrial forestal.
8. Definir proyectos de desarrollo forestal.
9. Proporcionar información del nivel de organización ejidal, la disponibilidad de mano de obra y de las necesidades de capacitación en las diferentes áreas de la cadena de valor.
10. Contar con un instrumento de planeación que permita delimitar con detalle cada una de las acciones que se plantean para lograr la intensificación de la silvicultura en cada uno de los tres componentes principales que forman parte de la estrategia.

3.2. METODOLOGÍA.

Para la elaboración del estudio de cuenca de abasto se requiere de una gran diversidad de información de campo, materia prima básica para el análisis y la determinación de las estrategias a implementar en el área de la cuenca para favorecer el desarrollo forestal, algunas actividades son de campo para la obtención de información, otras de gabinete para seleccionar la información que ya esta disponible, y otras de análisis grupal entre los diferentes protagonistas de las principales actividades forestales. A partir de la información resultante se definió una serie de instrumentos para recabar datos de otras fuentes, con el fin de actualizar y complementar la información resultante. En este sentido se realizar consultas a las instituciones gubernamentales normativas, encuestas a productores e industrias forestales establecidas, así

como a instancias de investigación y desarrollo que puederán brindar insumos que contribuyan a lograr la consecución del presente trabajo. El procesamiento de datos tuvo un importante apoyo en los sistemas de información geográfica (SIG) como herramienta para el diagnóstico de la distribución de las variables.

Las principales actividades que se llevaron a cabo desde la toma de información de campo hasta la conclusión del documento final del estudio de cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, son las siguientes:

1. Delimitación de la cuenca de abasto. Esta delimitación se realizó tomando en consideración los límites de los Municipios de Temascaltepec, Coatepec Harinas, San Simón Guerrero y Texcaltitlán, que comprenden las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORES) números 1503 Temascaltepec y 1504 sin nombre; asimismo, se consideró el nivel de prioridad por UMARFOR que para la presente cuenca es priorización media para la No. 1503, y priorización alta para la No. 1504.

2. Delimitación de las subcuencas de abasto. Para esta delimitación se consideró el número de UMAFOR, el nivel de prioridad, el número de predios, superficies y volúmenes autorizados para el manejo forestal, el número de industrias, la infraestructura caminera, se delimitaron considerando como subcuencas de abasto: Subcuenca 1 al Municipio de Temascaltepec (umafor 1504); y Subcuenca 2 a los Municipios de Texcaltitlán, Coatepec Harinas y San Simón Guerrero (umafor 1503), municipios que integran esta cuenca de abasto.

3. Obtención de la información de la producción forestal. Esta información se obtuvo mediante encuestas realizadas, mediante información proporcionada por Dependencias Federales, Estatales y Municipales, y por Instituciones de investigación, mediante información obtenida de bibliografía consultada; recabando la información relativa a la producción forestal, principalmente maderable, de la región (superficie bajo manejo forestal, volúmenes autorizados y aprovechados, tipos de productos obtenidos, mercados, precios, programas de manejo forestal de los predios bajo aprovechamiento vigentes en la cuenca).

4. Obtención de la información de la industria forestal. Esta información se obtuvo mediante encuestas realizadas a las industrias que se encontraban en funcionamiento del padrón de industrias inscritas ante SEMARNAT, lo anterior con la finalidad de obtener la información relativa a todos los aspectos de la transformación de la madera en rollo (distancia de la industria a las áreas de abastecimiento, capacidad instalada, capacidad de transformación, fuentes de abastecimiento, coeficientes de transformación, producción maderable, costos de producción, mercados, tipos de productos, precios de compra y de venta, número de empleos generados, servicios existentes en la industria, tipo y estado de la maquinaria que se utiliza, periodos de funcionamiento, necesidades de capacitación requerida, existencia de mano de obra calificada, etc.).

5. Análisis de la información de producción maderable en las subcuencas de abasto. Se realizó el mapeo y clasificación de superficies de acuerdo a su productividad (alta, media y baja), se determinaron las principales especies que se aprovechan, el destino de las materias primas,

precios de venta, costos del transporte de las áreas de aprovechamiento a la industria de aserrío, los períodos de aprovechamiento, la existencia de la infraestructura caminera, etc.

6. Análisis de la información de la industria. Se realizó el mapeo de la industria forestal de la región por subcuenca, se determinaron las principales fuentes de abastecimiento y mercados, necesidades de capacitación, distancia a las áreas de aprovechamiento, etc.

7. Integración del documento final. Se elaboraron mapas con la delimitación de la cuenca de abasto, así como la delimitación de las subcuencas, se ubicaron los predios bajo manejo forestal, las áreas sin manejo forestal susceptibles de incorporar al manejo, la industria forestal en funcionamiento, la infraestructura caminera existente, los principales servicios de la región, se realizó el análisis de información, se realizaron propuestas de desarrollo por subcuenca, así como las recomendaciones y conclusiones, además de los resultados y productos esperados.

IV. DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DE ABASTO QUE PERMITA POTENCIAR EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

FORESTALES DE LA ZONA DE MANERA COMPETITIVA Y DEFINIR SU IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA LA REGION.

ANÁLISIS DE FACTORES:

4.1. Recursos y Potencial Forestal.

La cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevalo Sur, cuenta con una superficie total de 112,258 hectareas, de las cuales aproximadamente el 64% corresponden a superficie forestal cubiertas por bosques de oyamel, bosques de pino, bosques de pino-encino, bosques de encino, bosques de encino-pino y bosque mesófilo de montaña, principalmente, con importantes áreas de alta, media y baja productividad, representando un volumen de producción anual de alrededor del 25% de la producción forestal maderable del estado de México. Sin embargo, debido en principal medida por las condiciones actuales del mercado y a las condiciones actuales de la industria de aserrío, el aprovechamiento forestal en la cuenca, está por debajo del potencial aproximadamente el 90.3% del volumen autorizado.

El aprovechamiento forestal se basa en su totalidad en el aprovechamiento de bosques nativos, distribuido en 44 predios con tipo de propiedad ejidal, comunal y particular, autorizados por la Protectora de Bosques de la Secretaría del Medio Ambiente en el estado de México, con un volumen total en el ciclo de corta de 596,695 m³ v.t.a., y un volumen por aprovechar por anualidad de 64,112 m³ v.t.a., por lo que, considerando la distribución de productos (primario, secundario y leña), que sería aproximadamente del 85%, se estima un volumen por aprovechar de 54,495 m³ rollo, que comparado con la producción anual de las industrias de aserrío estimada en 49,500 m³ de madera en rollo, en base a la información obtenida en campo (encuestas), es posible que en la presente cuenca de abasto se esté quedando sin aprovechar un volumen aproximado de 4,995 metros cúbicos en rollo, lo cual puede deberse a que dicho volumen no se esté aprovechando en el bosque o si se ha extraído, es posible que este saliendo hacia industrias fuera de la cuenca o del estado.

En la tabla siguiente se señalan los metros cúbicos v.t.a. autorizados por especie en cada municipio que comprende la cuenca en estudio, respecto al número de predios autorizados:

| CUENCA RESERVA DE LA BIÓSFERA AZUL-NEVADO SUR | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|----------------|-------------------|----------------|
| Municipio | No. de predios Autorizados | Metros Cúbicos (v.t.a.) | | | | | |
| | | Pino | Oyamel | Encino | C. Bco. | O. Hojosas | Total |
| Temascaltepec | 22 | 266,208 | 106,038 | 22,173 | 0 | 17,709 | 412,128 |
| San Simón de Guerrero. | 2 | 3,062 | 0 | 572 | 0 | 654 | 4,288 |
| Texcaltitlan | 3 | 12,197 | 4,891 | 1,458 | 0 | 942 | 19,488 |
| Coatepec Harinas | 17 | 101,663 | 24,062 | 19,407 | 506 | 15,153 | 160,791 |
| Totales | 44 | 383,130 | 134,991 | 43,610 | 506 | 34,458 | 596,695 |

La superficie forestal con productividad alta, media y baja en la cuenca de abasto es de aproximadamente 71,784 hectáreas, de las cuales 30,259 hectáreas se encuentran sin manejo forestal, mismas que son muy importantes como posibles áreas para su incorporación al

aprovechamiento forestal, ya que cuentan con buenas existencias reales por hectárea. La superficie total por tipo de productividad, así como la superficie sin manejo, se distribuye de la siguiente manera dentro de cada subcuenca:

| Subcuenca | Superficie total por tipo de productividad (ha) | | | Superficie sin manejo por tipo de productividad (ha) | | |
|-----------|---|----------|---------|--|---------|---------|
| | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja |
| SUBC 1 | 17,207.5 | 15,491.5 | 6,252.6 | 3,737.4 | 8,314.3 | 3,970.6 |
| SUBC 2 | 15,815.0 | 13,095.8 | 3,922.4 | 6,840.5 | 5,172.1 | 2,224.3 |

Por otra parte, en la siguiente tabla se señala el promedio de las existencias reales por hectárea de la superficie sin manejo por tipo de productividad, así como las existencias reales por tipo de productividad, existencias reales totales por subcuenca y totales de la cuenca:

| Subcuenca | Superficie sin manejo por tipo de productividad (ha) | | | Existencias reales/ha | | | Existencias reales totales por tipo de productividad | | | Existencias reales totales (m ³ v.t.a.) |
|--|--|---------|---------|-----------------------|-------|------|--|-----------|---------|--|
| | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja | |
| SUBC 1 | 3,737.4 | 8,314.3 | 3,970.6 | 375 | 301 | 219 | 1,401,525 | 2,502,604 | 869,561 | 4,773,690 |
| SUBC 2 | 6,840.5 | 5,172.1 | 2,224.3 | 332 | 329 | 293 | 2,271,046 | 1,701,621 | 651,720 | 4,624,387 |
| Existencias reales totales en la cuenca | | | | | | | | | | 9,398,077 |

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la **Subcuenca 1**, se tiene una superficie forestal susceptible de aprovechamiento mediante el manejo, de 16,022 hectáreas, de las que se obtendría de acuerdo a las existencias reales un volumen susceptible de aprovechar de **4,773,690 m³ v.t.a.**, y considerando que se aplicara una intensidad de corta del 20%, se obtendría un volumen total por aprovechar de 954,738 m³ v.t.a., del que de acuerdo a la distribución de productos (primario, secundario y leña), que sería aproximadamente del 85%, se estima un volumen por aprovechar de 811,527 m³ rollo, que distribuido en un ciclo de corta de 10 años, se tendría por anualidad un volumen por aprovechar de **81,153 m³ rollo**, durante los próximos 10 años de incorporar dicha superficie al manejo forestal.

En la **Subcuenca 2**, se tiene una superficie forestal susceptible de incorporar al aprovechamiento mediante el manejo, de 14,237 hectáreas, de las que se obtendría un volumen susceptible de aprovechar de acuerdo a las existencias reales de **4,624,387 m³ v.t.a.**, y considerando que se aplicara una intensidad de corta del 20%, se obtendría un volumen total por aprovechar de 924,877 m³ v.t.a., del que de acuerdo a la distribución de productos (primario, secundario y leña), que sería aproximadamente del 85%, se estima un volumen por aprovechar de 786,145 m³ rollo, que distribuido en un ciclo de corta de 10 años, se tendría por anualidad un volumen por aprovechar de **78,615 m³ rollo**, durante los próximos 10 años de incorporar dicha superficie al manejo forestal.

Por consiguiente, en la **cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur**, se tiene una superficie total susceptible de incorporar al aprovechamiento de **30,259 hectáreas** (imagen siguiente), con un volumen total de existencias reales de **9,398,077 m³ v.t.a.**, del que se obtendría un volumen total por aprovechar por anualidad durante los próximos 10 años de **159,768 m³ rollo**, aplicándole una intensidad de corta del 20% y una distribución de productos del 85% del volumen obtenido al aplicar la intensidad de corta; que comparado con el volumen por aprovechar (54,495 m³ rollo) obtenido de la distribución de productos del volumen

autorizado en los programas de manejo (64,112 m³ v.t.a.), éste aumenta aproximadamente el 293%, lo que permitiría el establecimiento de nuevas industrias forestales de aserrío más integrales, que aprovechen al máximo la materia prima forestal, de alta productividad, totalmente modernas, eficientes y con tecnología de punta; además de garantizar el abasto forestal a la industria existente una vez que sea modernizada.

4.2. Mercados de Productos Forestales.

En cada actividad productiva existe una cadena de acciones, a partir de la materia prima que la industria elabora para obtener los productos. La comercialización lleva esos productos al mercado para satisfacer las necesidades y deseos específicos de los clientes. En el sector forestal, esa cadena de actividades se repite muchas veces antes de llegar al consumidor final: individuo, familia u hogar.

El primer nivel de la cadena de actividades comienza con el ecosistema forestal, que consiste en bosques naturales. Los árboles encuentran mercado en la industria de la explotación forestal, que serían los propietarios, ejidos, comunidades y empresas privadas que se dedican a la extracción o aprovechamiento de la materia prima forestal.

En el segundo nivel, esa industria convierte la materia prima (árboles) en trozas y residuos que se venden a diversas industrias que utilizan la madera, que para la cuenca en estudio son los aserraderos.

La industria de aserrío de la cuenca de abasto forma el tercer nivel, convirtiendo las trozas y residuos en madera aserrada, principalmente, sin darle valor agregado a los productos, y vende esos productos (tablas, tablones, vigas, polines, gualdras, barrotes) a industrias de la vivienda, la construcción, carpinterías, ebanisterías, encargadas de fabricar objetos o partes de objetos de consumo, como muebles.

El mercado de los productos forestales en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, es a nivel local y regional, principalmente, por lo que, de conformidad a información proporcionada por PROBOSQUE y la Cámara de la Industria Forestal Maderera del Estado de México, los precios promedio en las regiones forestales para la madera en rollo, leña, carbón vegetal y tierra, que se venden en pie o puestos en brecha, se detallan en la siguiente tabla:

| GENERO | TIPOS DE PRODUCTOS | PRECIOS PROMEDIO EN LAS REGIONES FORESTALES DE PROBOSQUE | | | | |
|--------|-----------------------|--|---------|-----------|---------|---------|
| | | Región IV | | Región VI | | |
| PINO | Rollo Largas Dim. | En Pie | 1100.00 | 800.00 | 1300.00 | 800.00 |
| | | En Brecha | 1200.00 | 1000.00 | 1400.00 | 1000.00 |
| | | En Planta | 1500.00 | 1200.00 | 1400.00 | 1200.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | En Pie | 800.00 | 250.00 | 600.00 | 250.00 |
| | | En Brecha | 900.00 | 500.00 | 650.00 | 500.00 |
| | | En Planta | 1100.00 | 800.00 | 700.00 | 800.00 |
| | Leña (Raja- Brazuelo) | | 150.00 | 30.00 | 200.00 | 30.00 |
| OYAMEL | Rollo Largas Dim. | En Pie | 950.00 | 800.00 | 1000.00 | 800.00 |
| | | En Brecha | 1000.00 | 1000.00 | 1100.00 | 1000.00 |
| | | En Planta | 1400.00 | 1200.00 | 1200.00 | 1200.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | En Pie | 650.00 | 250.00 | 500.00 | 250.00 |
| | | En Brecha | 750.00 | 500.00 | 550.00 | 500.00 |
| | | En Planta | 950.00 | 800.00 | 600.00 | 800.00 |
| | Leña (Raja- Brazuelo) | | 150.00 | 30.00 | 200.00 | 30.00 |
| ENCINO | Rollo Largas Dim. | En Pie | | 400.00 | 450.00 | 400.00 |
| | | En Brecha | | 600.00 | 500.00 | 600.00 |

| | | | | | | |
|-----------|---|-----------------|--------|---------|--------|---------|
| | | En Planta | | 1000.00 | 600.00 | 1000.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | En Pie | 450.00 | 200.00 | 250.00 | 200.00 |
| | | En Brecha | | 500.00 | 200.00 | 500.00 |
| | | En Planta | | 700.00 | 150.00 | 700.00 |
| | Leña (Raja- Brazuelo) | | | 30.00 | 100.00 | 30.00 |
| | Carbón Vegetal | Tonelada en Pie | | | | |
| | | Ton. en Brecha | 300.00 | 800.00 | | 800.00 |
| | | Ton. en Planta | | | | |
| TIERRA | Tierra de Hoja | Monte | | 60.00 | | 60.00 |
| | Tierra negra | Monte | | 60.00 | | 60.00 |
| | FUENTE DE INFORMACION PROBOSQUE | | | | | |
| | FUENTE DE INFORMACION CAMARA DE LA INDUSTRIA FORESTAL MADERERA EDOMEX | | | | | |
| REGIÓN IV | Temascaltepec, San Simón de Guerrero | | | | | |
| REGIÓN VI | Coatepec Harinas, Texcaltitlan | | | | | |

Por otra parte, el mercado de los productos que se obtienen de la industria de aserrío también es a nivel local y regional, por lo que, del análisis realizado a las encuestas que realizó el personal encargado del presente estudio, los precios por tipo de productos que se obtienen del aserrío de la madera en rollo que se aprovecha dentro de la cuenca, se presentan en la tabla siguiente:

| Tipo de producto | Precios (\$) | |
|------------------|--------------|---------|
| | PT | Unidad |
| Tabla | 9.5 a 12 | 75 |
| Polín | 9.2 a 9.5 | 40 a 55 |
| Tarima | | 35 a 36 |
| Tablón | | 145 |
| Gualdra | 11.0 | |
| Barrote | 6.75 | |
| Viga | 10.0 | |

Derivado de lo anterior, en la cuenca de abasto es necesario mejorar las técnicas de extracción de la materia prima forestal, mejorar la infraestructura caminera para que sea transitable todo el año, equipar y modernizar la industria forestal con tecnología de punta, de tal manera que los costos de extracción, transporte y aserrío disminuyan, además de que aumentaría su capacidad de producción. Asimismo, es de esperarse el establecimiento de industrias integradas que generen diferentes productos (diversificación), específicamente madera aserrada, tableta para tarima y caja de empaque, con ello se le daría valor agregado a los productos, y se estaría en la posibilidad de competir en el mercado regional y nacional.

4.3. Infraestructura y Logística.

Las principales vías de comunicación de la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, se detallan por municipio:

El municipio de Temascaltepec se encuentra comunicado por una carretera federal No. 134, Toluca – Ciudad Altamirano ruta México, que permite la comunicación en el sentido Norte - Sur, en el Norte con la Ciudad de Toluca y en el Sur con Tejupilco de Hidalgo, a través de esta misma carretera también se puede comunicar con Ciudad Altamirano, en el Estado de Guerrero. La comunicación hacia el Oriente y Poniente se da a través de caminos pavimentados estatales, al Oriente con San Andrés de los Gama y San Simón de Guerrero, y al Poniente con Zacazonapan y Oztoloapan. La comunicación con Valle de Bravo, es a través de la carretera pavimentada estatal Temascaltepec – El Fresno, hasta entroncar con la carretera estatal a Valle de Bravo.

La carretera Estatal Temascaltepec – San Andrés de los Gama – San Simón de Guerrero, esta vialidad dentro del ámbito regional tiene cobertura en la zona oriente dentro de la zona de estudio operando en el sentido oriente poniente entre la zona de Temascaltepec y Plan de Vigas. A través de esta vialidad se puede tener comunicación con las comunidades que se encuentran sobre la carretera estatal (Ruta Estado de México) Toluca – Sultepec de Pedro Ascencio de Alquisiras.

La carretera Temascaltepec – Zacazonapan – Zuluapan, permite la comunicación con la región de Oriente a Poniente y a los municipios de Temascaltepec con Zacazonapan llegando hasta la localidad de Zuluapan, prácticamente en los límites del Estado de México con Michoacán. Tiene una longitud de 33 km de camino revestido hasta Zacazonapan, a partir de aquí es una carretera pavimentada hasta Zuluapan, el cual se encuentra dentro de la carretera federal (Carr. Toluca – Morelia) ruta Méx. –15 – Santo Tomás de Los Plátanos, con una longitud aproximada de 15 km. En términos generales opera a un nivel de servicio “B”.

El camino Temascaltepec – El Fresno – Valle de Bravo, es un camino que opera en el sentido Norte – Sur, comunicando a Temascaltepec y las localidades de Albarradas, Tehuastepec, Godínez, Cuadrilla de Dolores con Valle de Bravo, su nivel de servicio es “A” y tiene aproximadamente 18 km de longitud.

El camino Temascaltepec – Mesa de Dolores, comunica a la localidad de Temascaltepec con San Lucas del Pulque prolongándose hasta la Mesa de Dolores. El nivel de servicio al que está operando es “B” (flujo libre).

La carretera Toluca – Cd. Altamirano – Valle de Bravo. Esta carretera se encuentra en buenas condiciones en toda la longitud de 26 kms., en los últimos tres km., antes de llegar a Valle de Bravo, cuenta con tres carriles de circulación de 3.50 m cada uno y un pequeño acotamiento de 0.60 m, dos de ascenso y uno de descenso.

En el municipio de Texcaltitlán el principal acceso al municipio es la carretera federal que cruza al municipio de Norte a Sur y que conduce a la Ciudad de Toluca, presentando una sección vial de 7 metros (2 carriles). Esta carretera es de carácter regional y al cruzar la Cabecera así como localidades tales como: Venta Morales, San Agustín, Texcaltitlán entre otras, se desarrolla una zona de comercio y servicios. Esta carretera funge como uno de los principales ejes estructuradores del municipio.

Otra vía importante de acceso es el libramiento el cual integra al municipio con su entorno regional, permitiendo el desvío de la circulación de los autobuses y vehículos particulares que se dirigen a la Ciudad de Toluca o al municipio de Almoloya de Alquisiras.

El municipio cuenta con 38.7 km. de carreteras pavimentadas, entre ellas está la que comunica la localidad de La Puerta con Sultepec, la que va de Ixtapan de la Sal a Las Juntas, la de Vuelta del Agua a Zacualpan y la que se dirige hacia Tejupilco.

En el municipio de San Simón de Guerrero, la principal vía de comunicación con la que cuenta el municipio es la Carretera Federal Toluca- Zihuatanejo, de 2 carriles pavimentados, misma que corre de Noreste a Sureste. Esta es la principal vía de acceso para allegarse de mercancía y para acudir a diferentes servicios especializados a las Ciudades de Tejupilco, Valle de Bravo y Toluca principalmente.

Al interior se cuenta con carreteras que comunica a la cabecera municipal con la desviación a la carretera federal previamente descrita; dicha carretera también de dos carriles pavimentada. El resto de las comunidades son comunicadas con caminos de terracería, por lo que ésta es la principal debilidad que presenta el municipio.

En el municipio de Coatepec Harinas, las principales vías carreteras del municipio lo conectan con dos ciudades importantes; una es Ixtapan de la Sal, que es un centro concentrador de bienes y servicios a nivel regional, y la otra es Toluca, que tiene cobertura a nivel estatal.

Otros centros de población importantes con los que se tiene comunicación carretera es con el municipio de Villa Guerrero, y con los municipios de Texcaltitlán y Pilcaya, éste último perteneciente al estado de Guerrero.

A nivel intramunicipal, se tienen vías de comunicación con prácticamente todas las localidades, y las que se encuentran en mejores condiciones son aquellas que conectan con las principales localidades, tales como Llano Grande, Puerta del Carmen, Meyuca, La Galera, Monte de las Vueltas, Las Vueltas, Chiltepec, Ixtlahuaca de Villada, Acuitlapilco, Zacanguillo, Primera del Monte y Teocotitla.

Además de lo anterior, existe una gran cantidad de caminos saca cosecha, que permiten a la población transportar sus productos hacia los principales centros urbanos.

Con base en lo anterior, se puede decir, que el municipio de Coatepec Harinas cuenta con vías de comunicación suficientes que lo conectan con los principales centros regionales concentradores de bienes y servicios como Ixtapan de la Sal, y con los más importantes mercados de bienes a nivel regional como son las centrales de abasto de las ciudades de Toluca y Tenancingo.

En la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, la situación general de la infraestructura caminera es adecuada para los niveles de producción actuales, sin embargo, no es transitable todo el año, por lo que, un incremento en los niveles de producción del sector forestal en la cuenca requeriría mayores inversiones en infraestructura para que sea transitable todo el año, así mismo, para el impulso de la industria forestal en la cuenca, se considera la incorporación de nuevas áreas al manejo y aprovechamiento forestal sustentable, lo cual requerirá de la ampliación de la red principalmente de brechas de saca en esas zonas.

Además, el costo actual del transporte de la materia prima forestal es elevado, gran parte del transporte de materia prima maderera, es realizado por los propietarios de los recursos y/o por los dueños de la industria de aserrío que son los compradores de la materia prima forestal. El transporte de materias primas forestales se realiza de forma terrestre en vehículos automotores consistentes en camiones de 3.5 toneladas, tortón, rabones y tráiles. En la siguiente tabla se muestran los costos de fletes de las materias primas forestales:

| GENERO | TIPOS DE PRODUCTOS | | COSTOS DE FLETES \$/m ³ | |
|--|--------------------------------------|--------|------------------------------------|-----------|
| | | | Región IV | Región VI |
| PINO | Rollo Largas Dim. | Fletes | 300.00 | 200.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | Fletes | 200.00 | 200.00 |
| OYAMEL | Rollo Largas Dim. | Fletes | 400.00 | 100.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | Fletes | 300.00 | 200.00 |
| ENCINO | Rollo Largas Dim. | Fletes | 400.00 | 400.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | Fletes | 200.00 | 200.00 |
| FUENTE DE INFORMACION PROBOSQUE | | | | |
| FUENTE DE INFORMACION CAMARA DE LA INDUSTRA FORESTAL MADERERA EDOMEX | | | | |
| REGIÓN IV | Temascaltepec, San Simón de Guerrero | | | |
| REGIÓN VI | Coatepec Harinas, Texcaltitlan | | | |

Nota: Los precios o costos corresponden a promedios en base a los precios indicativos en el mercado, sin embargo es importante mencionar que puede existir variaciones en los precios antes señalados ya que depende principalmente de algunos factores como distancia del predio a su destinatario y a la propia negociación entre el proveedor y el contratante.

En la cuenca de abasto existe una amplia red de distribución eléctrica, cubriendo con este servicio la gran mayoría de las viviendas, aunado a que en el municipio de Temascaltepec existe una planta hidroeléctrica, la cual proporciona servicio a gran parte de la población de este municipio; además de que el municipio de Texcaltitán se abastece de energía eléctrica por medio de una subestación que se ubica en la carretera que va a Sultepec en la parte Sur del Municipio.

Asimismo, del análisis a la información obtenida en las encuestas realizadas en la región, se concluye que existe la suficiente disponibilidad de mano de obra para llevar a cabo los proyectos que se generen o pudiesen generar a raíz de la elaboración del presente estudio de cuenca de abasto, sin embargo, es de mencionar que dicha disponibilidad de mano de obra no se encuentra calificada totalmente, por lo que, se requiere capacitación en actividades relativas a la industria forestal desde su aprovechamiento hasta el aserrío y venta de las materias primas forestales; por otra parte, también existe la disponibilidad de servicios combustibles, transporte, educación, así como la disposición de agua entubada y drenaje para la mayor parte de las viviendas de la cuenca de abasto, faltando estos servicios solamente en las localidades y viviendas que se encuentran más alejadas y dispersas a los centros de población más compactos.

4.4. Industria Forestal Existente.

La principal industria forestal en la cuenca es la industria de aserrío, en general son aserraderos que no están integrados con talleres secundarios, estufas de secado y carpinterías, son de baja capacidad instalada y de transformación, ya que cuentan con maquinaria y equipo de bajo nivel tecnológico, y procesos administrativos deficientes, y la mayor parte de la producción es destinada a productos de bajo valor agregado (madera aserrada), en la siguiente tabla se mencionan las empresas de aserrío que se encuentran en funcionamiento en la cuenca de abasto:

| No. | PROPIETARIO Y/O REPRESENTANTE LEGAL | RAZON SOCIAL | MUNICIPIO | UBICACION |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------|---------------|--------------------|
| 1 | FERNANDO LÓPEZ VÁZQUEZ | ASERRADERO SAN MIGUEL | TEMASCALTEPEC | DOMICILIO CONOCIDO |
| 2 | VÍCTOR MANUEL GALICIA ESTRADA | VÍCTOR MANUEL GALICIA ESTRADA | TEMASCALTEPEC | DOMICILIO CONOCIDO |

| | | | | |
|----|-------------------------------------|---|-----------------------|--|
| 3 | HERLINDA GUADARRAMA VARGAS | HERLINDA GUADARRAMA VARGAS | TEMASCALTEPEC | DOMICILIO CONOCIDO |
| 4 | YOLANDA TORRES PALENCIA | YOLANDA TORRES PALENCIA | TEMASCALTEPEC | KM. 25 CARR LA COMUNIDAD RANCHO VIEJO, SAN ANTONIO ALBARRANES MPIO. DE TEMASCALTEPEC, MEX |
| 5 | JULIO CÉSAR CORTÉS GARCÍA | JULIO CÉSAR CORTÉS GARCÍA | TEMASCALTEPEC | DOM. CON. S/N MESON VIEJO MPIO. DE TEMASCALTEPEC, MEX. |
| 6 | LUIS ALFONSO CORTÉZ HERNÁNDEZ | LUIS ALFONSO CORTÉZ HERNÁNDEZ | TEMASCALTEPEC | DOMICILIO CONOCIDO TEMASCALTEPEC |
| 7 | HÉCTOR ROBERTO PUENTE DOMÍNGUEZ | HÉCTOR ROBERTO PUENTE DOMÍNGUEZ | TEMASCALTEPEC | DOM. CON. PARAJE LA MESA CIENEGUILLAS DE GONZALEZ |
| 8 | CLAUDIO LÓPEZ GARCÍA | CLAUDIO LÓPEZ GARCÍA | TEMASCALTEPEC | DOM. CON. S/N KM. 6 CARR. TEMASCALTEPEC, VALLE DE BRAVO A 1.8 KM. ENTRADA A LA ALBARRADA |
| 9 | MATILDE BERNAL FRUTIS | MATILDE BERNAL FRUTIS | TEMASCALTEPEC | DOM. CON. S/N. A 100 MT. DE LA IGLESIA SAN PEDRO TENAYAC MUNICIPIO DE TEMASCALTEPEC MEX. |
| 10 | MARÍA SANTANA DÍAZ | MARÍA SANTANA DÍAZ | SAN SIMÓN DE GUERRERO | CALLE ITURBIDE S/N BARRIO SAN JOSÉ MUNICIPIO DE SAN SIMÓN GUERRERO |
| 11 | EMILIO RIVERA HERNÁNDEZ | | TEXCALTITLÁN | KM. 1 CARR. TEXCALTITLAN-COATEPEC HARINAS, EJIDO VENTA MORALES, MPIO. DE TEXCALTITLAN, MEX |
| 12 | IGNACIO LARA REYNOSO | | TEXCALTITLÁN | DOM. COD. S/M, COMUNIDAD DE GAVIA CHICA, MPIO. DE TEXCALTITLAN, MEX. |
| 13 | TRINIDAD SOTO GALINDO | ASERRADERO TRINIDAD SOTO GALINDO | COATEPEC HARINAS | DOM. CON. S/N. EXHACIENDA DE AGUA AMARGA |
| 14 | VÍCTOR GONZÁLEZ | GRUPO FORESTAL NEVADO S.A. DE C.V. | COATEPEC HARINAS | DOM. CON. S/N. AGUA BENDITA |
| 15 | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO Y/O TRANSFORMACIÓN DENOMINADA SIN NOMBRE | COATEPEC HARINAS | DOM. CON. S/N. AGUA BENDITA |
| 16 | NORBERTA MONDRAGÓN SOSA (ENCARGADA) | | COATEPEC HARINAS | DOMICILIO CONOCIDO |
| 17 | J. TRINIDAD SOTO GALINDO | CONOCIDO EN EX-HACIENDA DE, AGUA AMARGA | COATEPEC HARINAS | CONOCIDO EN EX-HACIENDA DE, AGUA AMARGA |
| 18 | GRUPO FORESTAL NEVADO, S.A. DE C.V. | DOMICILIO CONOCIDO S/N, AGUA BENDITA | COATEPEC HARINAS | DOMICILIO CONOCIDO S/N, AGUA BENDITA |

Fuente: Padrón SEMARNAT 2014.

Del análisis a la tabla anterior y de la cartografía anexa al presente estudio, se puede apreciar que la mitad de la **industria de aserrío (9)** se encuentran en el municipio de Temascaltepec correspondiente a la **Subcuenca 1**, mismas que se encuentran bien comunicadas por la red carretera existente en la subcuenca, además de ubicarse muy cerca inclusive dentro de las áreas de aprovechamiento forestal, y de las áreas susceptibles de manejo forestal.

En la **Subcuenca de abasto 2**, que comprende los municipios de San Simón de Guerrero, Texcaltitlán y Coatepec harinas, **se localizan las otras 9 industrias de aserrío**, mismas que se ubican dentro de las áreas forestales bajo manejo forestal y sin manejo, y con buena comunicación por la red carretera existente.

Por otra parte, además de las carencias antes mencionadas, los aserraderos de la cuenca cuentan con poca capacidad instalada y de transformación, derivado del poco abastecimiento forestal, ya que los aprovechamientos forestales no cuentan con la capacidad para abastecer de madera a la industria instalada si ésta trabajara a su máxima capacidad y durante todo el año, esto debido a la falta de mejores técnicas para la extracción de la materia prima forestal, así como a la falta de una adecuada infraestructura caminera que pueda ser transitable todo el año, y a la falta de brechas de saca en las áreas de aprovechamiento, lo cual permita una buena planeación de las zonas de extracción para cada una de las anualidades de los diferentes predios autorizados en la cuenca, por lo que en el presente estudio se considera la posibilidad de incorporar mayores superficies forestales al manejo forestal aplicando una silvicultura más intensiva, además del establecimiento de centros de almacenamiento en lugares estratégicos para el abasto de la industria.

Asimismo, en la industria de aserrío la carga de trozas al sistema de alimentación mecanizada es manual, así como su volteo para realizar los cortes en escuadría, dicha industria genera una gran cantidad de desperdicios en el proceso productivo, y no se encuentra diversificada, ya que descansa en su totalidad en el aserrío; que de acuerdo a las encuestas realizadas por personal

encargado de realizar el presente estudio, carece de mano de obra calificada, con necesidades de capacitación respecto a cubicación de productos forestales, manejo de documentación, seguridad, manejo de herramientas, principalmente, con una cantidad de trabajadores que fluctúa entre 4 y 9, aunado a ello existen factores que limitan su desarrollo como el clima, económicos, competencia, inseguridad, principalmente. Su capacidad instalada fluctúa entre los 1,500 a 10,000 m³ de madera en rollo, y considerando que la producción anual de los aserraderos que se encuentran funcionando dentro de la cuenca, fluctúa entre 1,000 a 8,000 m³ de madera en rollo, se estima que la industria de aserrío tiene una producción anual promedio de 2,750 m³ de madera en rollo por industria forestal, por lo que, se estima que la producción total anual es de 49,500 m³ de madera en rollo. La distancia de las áreas de abastecimiento de la materia prima forestal a la industria forestal fluctúa de entre los 5 a 150 kilómetros de distancia.

La industria de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas y ventanas, la mueblera o de molduras, la de tableros y triplay, la de secado, y la de celulósicos y papel no existen en la cuenca de abasto.

En la mayoría de la industria forestal existente en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, no se cuenta con cargos y funciones generales en el proceso industrial y áreas administrativas, ya que se trata principalmente de aserraderos mecánicos pequeños y medianos, en los que solamente existen los responsables (dueños o encargados de dichos establecimientos), quienes realizan las actividades de compra, venta y mantenimiento.

Emanado de las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables existentes en la cuenca, se tiene autorizado un volumen total por aprovechar de 596,695 m³ r.t.a; de los cuales 383,130 m³ r.t.a. corresponden a la especie de pino, 134,991 m³ r.t.a. a la especie, 43,610 m³ r.t.a. a la especie de encino, 506 m³ r.t.a. a la especie de cedro blanco, y un volumen de 34,458m³ r.t.a. a otras hojosas; sin embargo, el suministro de dichas materias primas forestales a la industria forestal de aserrío, no se lleva a cabo de acuerdo a su capacidad instalada y durante todo el año, además de la existencia de otros factores los cuales limitan la instalación y desarrollo del sector industrial, tales como:

Por otra parte, las medidas que se pueden considerar para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, son las siguientes:

- Aplicar en los bosques de clima templado-frío técnicas modernas de manejo forestal para bosques regulares e irregulares. Aplicar prácticas silvícolas de mejoramiento como: cortas de regeneración de árboles padres, pre aclareos y aclareos, cercado de áreas de regeneración, apoyo a la regeneración con planta de vivero mejorada, aprovechamiento o control del encino, mejoramiento genético, etc.
- Aplicar en las selvas bajo manejo tratamientos de selección y métodos de manejo irregular, con un turno de corta suficientemente largo, así como tratamientos silvícolas que garanticen la recuperación del recurso.
- Considerar en todas las áreas bajo manejo los requerimientos ambientales, de biodiversidad, aspectos económicos, sociales y culturales.

- Se debe aplicar y ampliar en su caso la alternativas silviculturales y ambientales, debidamente estructuradas y normadas, para el manejo de otros tipos de vegetación como: selvas bajas, bosque mesófilo de montaña, y bosques de encino, presentes en la Cuenca.
- Incorporar superficies de pino-encino, encino-pino, al manejo sustentable que se están degradando por falta de tratamientos silvícolas.
- Realizar un aprovechamiento más integral, por ejemplo utilizando las puntas y ramas que actualmente se desperdician.
- Establecer un sistema de asistencia técnica comunitaria.
- Promover la integración de nuevas empresas a las cadenas productivas.
- Establecer un sistema de información acerca de las oportunidades de mercado y de negocios forestales.
- Fortalecer el esquema de los incentivos para la producción forestal como un mecanismo de impulso para el aprovechamiento forestal sustentable.
- Impulsar y fortalecer las actividades de organización para la producción de los sectores social y privado.
- Entrenar y capacitar a silvicultores y productores dedicados a las actividades extractivas.
- Fortalecer a los prestadores de servicios técnicos y profesionales en apoyo a los ejidos, comunidades y pequeños propietarios para reforzar el uso sustentable de sus recursos forestales.
- Organizar la prestación de servicios técnicos por zonas o regiones compactas, de tal manera que se pueda garantizar la presencia del responsable técnico, así como la programación y ejecución obligatoria de programas de control de incendios, plagas y enfermedades, reforestación, restauración y capacitación entre otros, para toda la zona o región forestal.
- Instrumentar proyectos para la modernización de la industria forestal maderable existente en la cuenca, como parte integral de la estrategia de incremento a la producción y la productividad forestal, ya que el incremento en los volúmenes de madera esperados, con la implementación de esta estrategia requiere la utilización de maquinaria especializada y con tecnología de punta para su transformación. Con estos proyectos se espera contribuir a la modernización de la industria forestal para mejorar sus procesos productivos, elevar el coeficiente de asierre y mejorar la calidad de la madera procesada en la industria de aserrío.
- Realizar inversión económica para apoyar a la industria privada dentro de la cuenca de abasto, con el propósito de fortalecer a la industria forestal maderable propiciando la asociatividad de pequeños propietarios e industriales, así como la creación de nuevas cadenas productivas comenzando con la extracción de materia prima y la transformación de esta madera en rollo para productos enviados al consumidor final.
- Incorporar al aprovechamiento forestal las superficies existentes en la cuenca y que se encuentran sin manejo forestal.

4.5. Aspectos Socio-económicos y Ambientales.

Los municipios que integran la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, contribuyen a la producción forestal del estado de México, sin embargo, los niveles de producción actuales se encuentran estancados o con muy bajo crecimiento. Un elevado porcentaje de la población es rural. El sector forestal es un importante generador de mano de obra en la región.

La situación ambiental en la cuenca está dentro de la media a nivel nacional. Las oportunidades que brindan el manejo y aprovechamiento sustentable de los bosques constituyen la principal fuente de los productos y servicios ambientales que ofrecen los bosques y selvas de la cuenca; por lo que, con la implementación del presente estudio se crearían oportunidades a nivel local para nuevas empresas de producción de tamaño pequeño y mediano, tales como industrias de muebles y talleres de carpintería.

Los empleos en la cuenca de abasto de conformidad al Censo de Ocupación y Empleo INEGI 2010, según el sector de actividad económica: el sector primario, comprende actividades de agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza; el sector secundario actividades de la industria extractiva y de la electricidad, en la industria manufacturera y en la construcción; y el sector terciario actividades de comercio, restaurantes y servicios de alojamiento, transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento, servicios profesionales, financieros y corporativos, servicios sociales y diversos, en el gobierno y organismos internacionales; por lo que, la población económicamente activa y la población no económicamente activa para los municipios que integran la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, se señala en la tabla siguiente:

| Municipio | Población económicamente activa | | | Población no económicamente activa | No especificado |
|-----------------------|---------------------------------|---------|------------|------------------------------------|-----------------|
| | Total | Ocupada | Desocupada | | |
| Coatepec Harinas | 12,721 | 12,479 | 242 | 12,585 | 157 |
| San Simón de Guerrero | 1,975 | 1,864 | 111 | 2,466 | 44 |
| Temascaltepec | 10,229 | 9,658 | 571 | 12,807 | 319 |
| Texcaltitlán | 4,711 | 4,434 | 277 | 7,483 | 111 |

Fuente: INEGI 2010.

Del análisis a la información de la tabla anterior, se puede apreciar que existe disponibilidad de mano de obra para los empleos que se puedan generar con la instalación de nuevas industrias forestales, así como para la industria existente una vez que se modernice, sin embargo, habrá que capacitar a las personas que se vayan a emplear en las actividades de la cadena productiva forestal.

Por otra parte, considerando la mayor parte de las actividades que involucra de manera directa e indirecta la actividad forestal en la cuenca, en el siguiente cuadro se presenta un estimado de los empleos que se generan anualmente por las actividades de extracción de la madera en rollo y el aserrío en la industria forestal:

| Actividad | Empleos | |
|---|----------|---------------------|
| | Jornales | Monto (miles de \$) |
| Aprovechamiento forestal | 13,350 | 3,337,500 |
| Industria de aserrío | 22,680 | 4,914,000 |
| Mantenimiento de caminos | 3,520 | 880,000 |
| Apertura y mantenimiento de brechas corta fuego | 616 | 154,000 |

| | | |
|-------------------------------|--------|------------|
| Reforestación y mantenimiento | 6,000 | 1,500,000 |
| Podas y aclareos | 860 | 215,000 |
| Empleos indirectos | 9,850 | 2,462,500 |
| Total | 56,876 | 13,463,000 |

En la tabla anterior se observa que en la cuenca de abasto se genera un estimado de 56,876 jornales por temporada y/o anualmente, con una derrama económica de \$ 13,463,000.00 millones de pesos aproximadamente.

V. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO.

5.1. INFORMACIÓN A NIVEL CUENCA DE ABASTO.

5.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

La cuenca de abasto Reserva de Biósfera Azul-Nevalo Sur comprende los Municipios de Temascaltepec, San Simón Guerrero, Texcaltitlán y Coatepec Harinas, en el Estado de México, se localiza entre los paralelos $18^{\circ} 48' 12.626''$ y $19^{\circ} 14' 10.252''$ de Latitud Norte y entre los meridianos $99^{\circ} 43' 14.495''$ y $100^{\circ} 14' 18.171''$ de Longitud Oeste; colinda al Norte con los municipios de Valle de Bravo y Amanalco, al Sur con los municipios de Tejupilco, Sultepec y Almoloya de Alsiquiras, al Este colinda con los municipios de Zinacantepec, Villa Guerrero e Ixtapan de la Sal, y al Oeste con los municipios de Zacazonapan y Luvianos.

Los cuatro municipios que integran la cuenca de abasto Amanalco cubren una extensión de $1,122.58 \text{ km}^2$ (112,258 hectáreas) equivalentes al 4.9% de la superficie total del estado de México, que es de 2,248,762 hectáreas; asimismo la cuenca de abasto tiene una extensión de 71,784 hectareas forestales equivalentes al 6.6% de la superficie total forestal del estado de México, que es de 1,087,812 hectáreas.

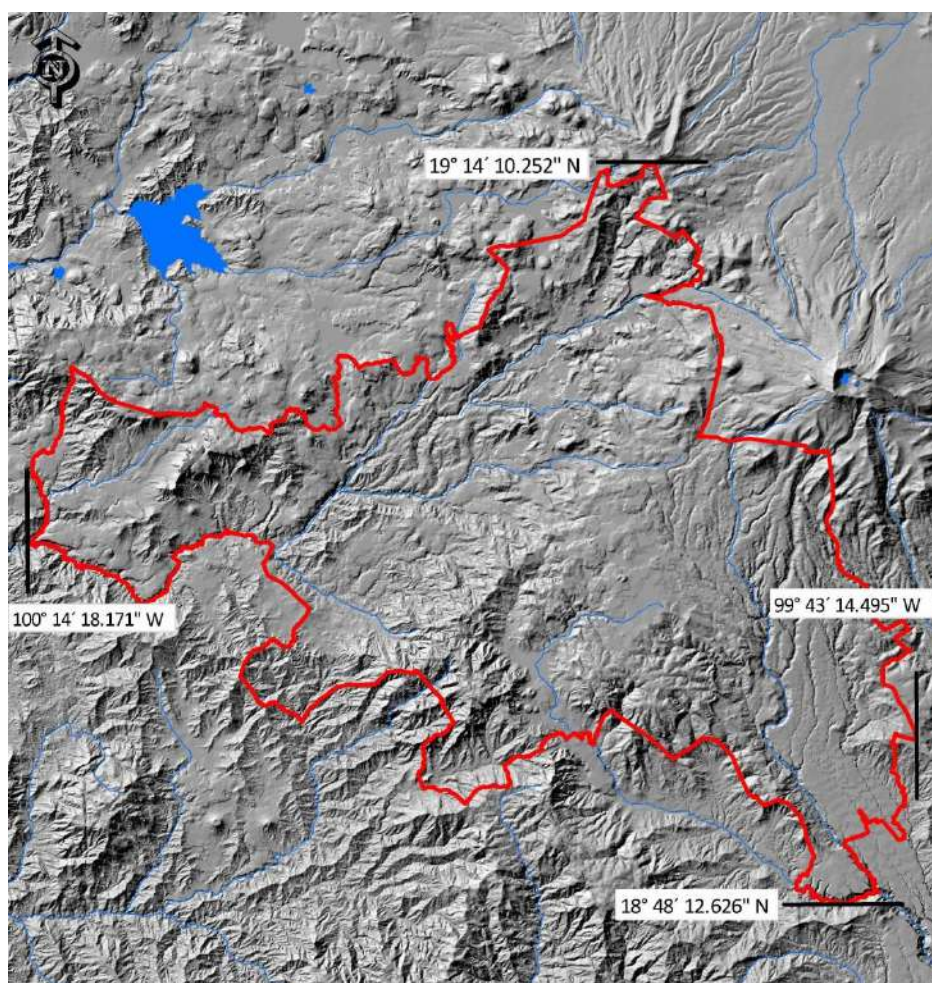


Imagen de ubicación geográfica de la cuenca de abasto

5.1.2. DIAGNÓSTICO DE LA CUENCA.

La superficie forestal de la cuenca presenta condiciones de productividad alta, media y baja en su superficie forestal que es de 71,784 hectáreas, de las cuales 41,525 hectáreas se encuentran bajo manejo forestal, distribuidas en 44 predios con programa de manejo forestal autorizados, con tipo de propiedad ejidal, comunal y particular, además de 30,259 hectareas que se

encuentran sin manejo forestal, las cuales son muy importantes como posibles áreas para su incorporación al aprovechamiento forestal, ya que de acuerdo a las existencias reales se estima un volumen total susceptible de aprovechar de 159,767 m³ rollo por anualidad durante un ciclo de corta de 10 años, aplicando una intensidad de corta del 20%, una distribución de productos del 85%, posteriores a su incorporación al manejo, aunado a ello si se considera que el aprovechamiento forestal en la cuenca esta por debajo del potencial autorizado, dejando sin aprovechar 4,995 m³ rollo, resultaría anualmente un volumen total de 164,762 m³ rollo por aprovecharse.

Respecto a la industria de aserrió en la cuenca, existen en funcionamiento 18 industrias de aserrió (aserraderos), de los cuales 9 se localizan en el municipio de Temascaltepec, 6 en el municipio de Coatepec Harinas, 2 en el municipio de Texcaltitlán y 1 en el municipio de San Simón Guerrero, mismos que tienen una producción anual estimada en 49,500 m³ de madera en rollo.

Respecto a la infraestructura vial, en la cuenca de abasto, existe una amplia red caminera con carreteras y caminos primarios y secundarios que comunican tanto a los municipios que comprenden la cuenca de abasto, como a los municipios que colindan con la cuenca, entre ellas, la carretera federal No. 134, Toluca – Ciudad Altamirano ruta México, la carretera estatal Temascaltepec – El Fresno, que entronca con la carretera estatal a Valle de Bravo, la carretera estatal Temascaltepec – San Andrés de los Gama – San Simón de Guerrero, la carretera Temascaltepec – Zacazonapan – Zuluapan, que permite la comunicación al municipio de Temascaltepec con Zacazonapan llegando hasta la localidad de Zuluapan, prácticamente en los límites del Estado de México con Michoacán, la carretera federal Toluca- Zihuatanejo; por otra parte, existen caminos rurales de terracería que comunican a las distintas localidades rurales y urbanas de la cuenca.

En la cuenca de abasto existe una amplia red de distribución eléctrica, cubriendo con este servicio la gran mayoría de las viviendas, aunado a que en el municipio de Temascaltepec existe una planta hidroeléctrica, la cual proporciona servicio a gran parte de la población de este municipio; además de que el municipio de Texcaltitán se abastece de energía eléctrica por medio de una subestación que se ubica en la carretera que va a Sultepec en la parte Sur del Municipio.

Por otra parte, también existe la disponibilidad de servicios de salud, de combustibles, transporte, educación, así como la disposición de agua entubada y drenaje para la mayor parte de las viviendas de la cuenca de abasto, faltando algunos de estos servicios solamente en las viviendas que se encuentran más alejadas y dispersas a los centros de población más densos.

5.1.3. RECURSOS Y POTENCIAL FORESTAL.

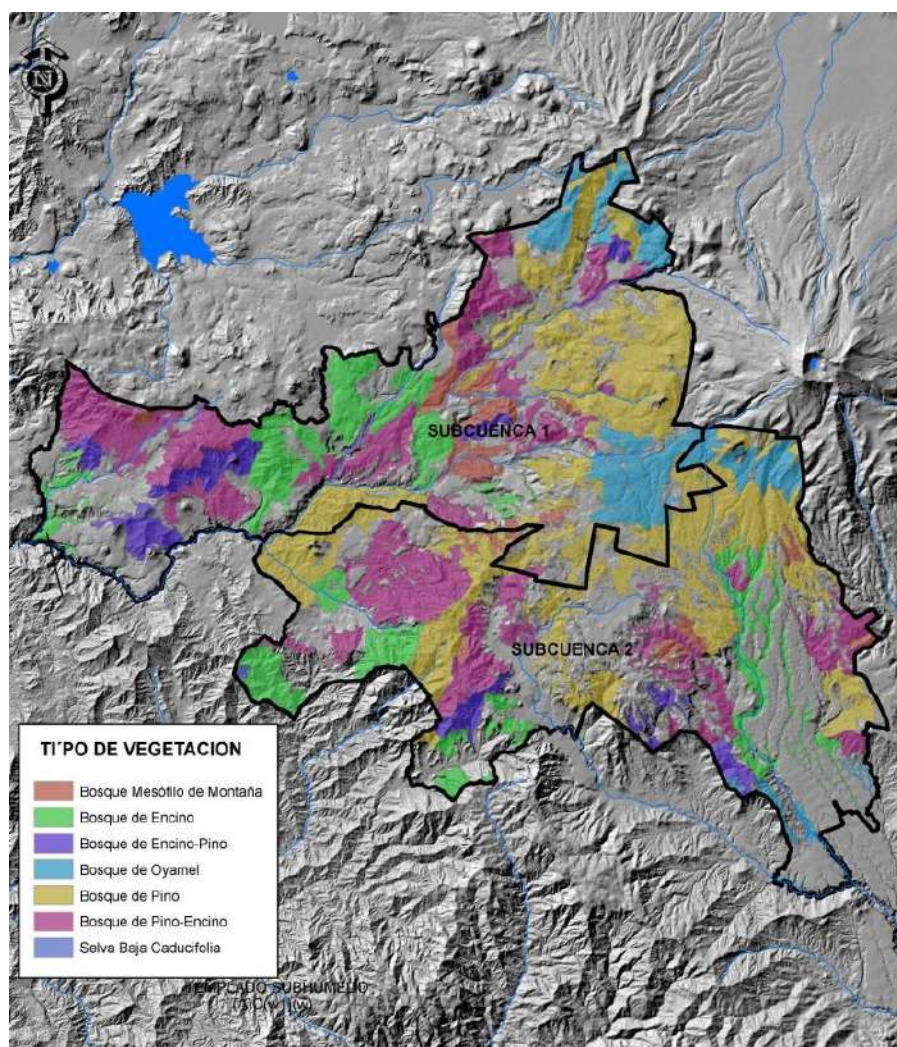
El criterio básico para la identificación de los tipos de vegetación presentes en cualquier zona geográfica, es la existencia de una alta correlación entre la fisonomía de la vegetación y la fisiografía del área. La diferenciación y clasificación de las unidades se fundamenta en tres niveles: formación, subformación y tipo. La fisonomía de la vegetación se refiere a las

características externas de la vegetación, en tanto que la fisiografía del área se refiere a la descripción del relieve y por consecuencia de los paisajes y subpaisajes.

El potencial forestal se determina por las especies de valor comercial presentes en cualquier área, así como por las especies utilizadas para otros usos, como medicinales, ornamentales, obtención de colorantes, fibras, resinas, etc.

5.1.3.1. TIPOS DE VEGETACIÓN.

En la siguiente imagen se observa la distribución de tipos de vegetación presente dentro de la cuenca en estudio:



Fuente: Modelación cartográfica, Servicios Técnicos Forestales del Pacífico Centro 2015, con base al Inventario Forestal 2010, Estado de México.

Bosques:

Vegetación arbórea de origen septentrional (holártico) principalmente de regiones de climas templado y semifrío, con diferentes grados de humedad, propias de las regiones montañosas; de acuerdo con la FAO, se denomina bosque a las comunidades con presencia predominante de árboles con una cubierta de copa de más del 10 por ciento de la zona y una superficie

superior a 0.5 ha. Este término incluye los bosques utilizados con fines de producción, protección, conservación o usos múltiples (es decir, bosques que integran parques nacionales, reservas de la naturaleza y otras áreas protegidas).

Se considera que un bosque es natural cuando depende del clima, del suelo de una región sin haber influido sensiblemente otros factores para su establecimiento.

Se caracteriza por la poca variación de especies en estas comunidades. En nuestro país se localizan a lo largo de la Sierra Madre Occidental, Oriental y Eje Neo-volcánico. Por sus características ecológicas y fisonómicas, ha dado lugar a la clasificación de un gran número de tipos de vegetación

Bosque de oyamel (BA).

Con registros de existencia en 36 municipios del Estado de México y en todas sus regiones excepto la Región VIII de Jilotepec, la vegetación se identifica por la presencia de árboles del género *Abies* (*Abies religiosa* es la única especie presente en el Estado), además de pino u ocote (*Pinus spp.*), encino o roble (*Quercus spp.*) y aile (*Alnus spp.*); alcanzando los primeros alturas que llegan a sobrepasar los 30 metros y que se desarrollan en clima semifrío y húmedo; se ubican preferentemente en alturas que varían de entre los 2,000 a 3,400 metros de altitud sobre el nivel del mar.

Algunos de estos bosques de oyamel son densos, sobre todo en condiciones libres de disturbio (bosque natural) y otros son espaciados, casi siempre por el impacto que provocan las actividades humanas.

La alteración de estas comunidades es estimulada principalmente por el valor de su madera, la cual es utilizada comúnmente para leña, aserrío, construcciones rurales o urbanas, así como pulpa para papel.

El tronco de los árboles jóvenes produce una gran cantidad de trementina, también llamada aceite de palo o trementina de oyamel, sustancia muy apreciada en la industria de barnices y pintura, como agente aromatizante de jabones, desinfectantes, desodorantes o perfumes, o bien como bálsamo con fines medicinales. Además los individuos de esta especie son buscados como árboles de navidad y sus ramas son utilizadas en algunas comunidades como elementos de ornato religioso.

Bosque de oyamel con vegetación secundaria arbustiva (BA/VSa).

Comunidad arbustiva compuesta por coníferas menores a 5 m de altura. Se localiza en las partes altas de las montañas, en climas templados y fríos subhúmedos. Las asociaciones más comunes están formadas por arboles del genero *Abies* (*Abies religiosa*) y Pino (*Pinus spp.*)

Bosque de Táscate (BJ).

Son bosques formados por árboles escuamifolios (hojas en forma de escama) del género *Juniperus* a los que se les conoce como táscate, enebro o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 m de regiones subcálidas templadas y semifrías, siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Las especies más

comunes y de mayor distribución son *Juniperus flaccida*, *J. deppeana*, *J. monosperma* y algunas especies del género *Quercus* y *Pinus*.

Estas comunidades por lo regular, se encuentran abiertas como consecuencia de las actividades forestales, agrícolas y pecuarias principalmente en el norte del país.

BJ/VSa: Bosque de táscate con vegetación secundaria arbustiva

Bosque mesófilo de montaña (BM).

El Bosque Mesófilo de Montaña se encuentra presente en 16 municipios y tres regiones del Estado de México: Tejupilco, Coatepec de Harinas y Valle de Bravo. Este bosque se caracteriza por ser fisonómicamente denso, se le localiza en zonas de clima templado, prefiriendo la mayor humedad, sobre todo la de altura, por ello conquista zonas más húmedas que los bosques de pino o de encino y prefiere las laderas de montaña que lo protejan de los fuertes vientos o de una excesiva insolación que ocasione pérdidas de humedad e igualmente crece en barrancas u otros sitios con resguardo y en condiciones favorables de humedad.

En este bosque es notable la densa mezcla de elementos arbóreos con alturas de 10 a 25 metros o incluso más grandes. La mayoría de su población son árboles de hoja perenne aunque también se encuentran caducifolios que en alguna época del año tiran su hoja; además como crece en lugares de alta humedad, neblinas constantes y fuertes lluvias, es común su convivencia con plantas trepadoras y epífitas.

Este bosque generalmente se encuentra entre los 800 y 2,400 metros y las especies más comunes son: micocxúhuatl (*Engelhardtia mexicana*), lechillo (*Carpinus carolineana*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), encino, roble (*Quercus* spp.), pino, ocote (*Pinus* spp.), tila (*Ternstroemia pringlei*), jaboncillo (*Clethra* spp.), *Podocarpus* spp., *Styrax* spp., *Chaetoptelea mexicana*, *Junglans* spp., *Dalbergia* spp., *Eugenia* spp., *Ostrya virginiana*, *Meliosma* spp., *Chiranthodendron pentadactylon*, *Prunus* spp., *Matudea trinervia* y una gran variedad de epífitas. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, en una franja que abarca los estados de Tamaulipas, Veracruz e Hidalgo. Al sur, se localiza en los estados de Chiapas y Oaxaca y en la vertiente del Pacífico desde el estado de Guerrero, hasta el de Nayarit.

Estos ecosistemas suelen afectarse por diversas actividades humanas, principalmente la agrícola y la actividad ganadera.

Bosque de pino (BP).

El bosque de pino (BP) es la de más amplia distribución geográfica, se registra su existencia (en bosques puros o con alguna etapa sucesional) en 44 municipios de la Entidad y en todas sus regiones. Este bosque está constituido fundamentalmente por árboles del género *Pinus* y sobre el cual, el prestigiado botánico mexicano, Jerzy Rzedowski menciona que en México existen 35 especies del género *Pinus* que representan el 37% de las especies reportadas para todo el mundo; en el presente estudio se encontraron 13 diferentes especies en los bosques mexiquenses. Otra característica importante es la alta germinación y capacidad de regeneración de los individuos, por lo cual son las primeras en aparecer después de alguna perturbación de origen natural o humano.

Este tipo de bosque, que con frecuencia se encuentra asociado con otras especies, es además, por su profusión, crecimiento y resistencia, de fuerte importancia económica en la industria

forestal y comprenden casi todas las actividades forestales: producción de madera, recolección de resina, obtención de pulpa para celulosa, postería y recolección de frutos y semillas.

Las diferentes especies de pino que la componen presentan alturas que van de los 15 a los 30 metros en promedio y aunque la mayoría de las especies mexicanas de pinos tiene afinidad con climas templados a fríos y húmedos, algunos géneros llegan a prosperar en lugares francamente calurosos, tanto en lugares húmedos como semiáridos.

Este tipo de bosque, en condiciones de poca perturbación, presenta un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas y esta condición, por desgracia, se relaciona con los frecuentes incendios, la tala de los mismos.

Las especies encontradas en este tipo de vegetación, en los bosques mexiquenses son: *Pinus halepensis*, *Pinus teocote*, *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus patula*, *Pinus leiophylla*, *Pinus ayacahuite* var. *Veitchii* Shaw., *Pinus hartwegii*, *Pinus pringlei*, *Pinus lawsonii*, *Pinus oocarpa*, *Pinus maximinoi* y *Pinus gregii*.

Bosque de pino con vegetación secundaria arbustiva (BP/VSa).

Comunidad arbustiva o arbórea compuesta por coníferas menores a 5 m de altura. Se localiza en las partes altas de las montañas, en climas templados y fríos subhúmedos. Las asociaciones más comunes están formadas por pino (*Pinus leiophylla*) y táscate (*Juniperus monosperma*) los cuales forman bosques bajos y abiertos.

Bosque de pino encino (BPQ).

Esta comunidad, junto con los bosques de encino-pino se consideran fases de transición en el desarrollo de bosques de pino o encino puros.

Este tipo de bosque está presente en 55 municipios del Estado y en todas sus regiones, se distribuye en la mayor parte de la superficie forestal de las porciones altas de los sistemas montañosos, la cual está compartida por las diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.), siendo dominantes los pinos.

Algunas de las especies más comunes son *Quercus laurina*, *Pinus pseudostrobus*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus rugosa*, *Quercus hintonii*, *Cupressus lusitanica*, *Pinus lawsonii*, *Alnus jorullensis*, *Pinus oocarpa*, *Ternstroemia lineata* ssp *lineata*, *Arbutus xalapensis*, *Pinus teocote*, *Pinus pringlei* y *Arbutus tesellata*.

Bosque de encino (BQ).

Los bosques de encino (BQ) son de los de mayor presencia geográfica, se registra su presencia en 92 municipios del Estado en todas sus ocho regiones. A nivel nacional su distribución es muy variada, pues en el país abarca prácticamente desde el nivel del mar hasta los 3,100 metros de altitud, sin embargo la mayoría de estos bosques, que es el caso que nos ocupa, se ubican entre los 1,200 y 2,800 metros sobre el nivel del mar.

Las especies que habitan en los bosques de encino en el Estado de México son: *Quercus rugosa*, *Quercus laeta*, *Quercus obtusata*, *Quercus crassipes*, *Quercus potosina*, *Quercus peduncularis*, *Quercus laurina*, *Quercus castanea*, *Quercus mexicana*, *Quercus crassifolia*, *Quercus dysophylla*, *Quercus deserticola*, *Quercus glabrescens*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus obtusifolia*, *Quercus elliptica*, *Quercus candicans*, *Quercus microphylla*, *Quercus*

urbanii, Quercus frutex, Quercus affinis, Quercus martinezii, Quercus resinosa, Quercus glaucoides, Quercus acutifolia, Quercus hintonii, Quercus conspersa, Quercus scyctophylla y Quercus splendens.

Estos bosques suelen ser explotados sin sustentabilidad para la elaboración de carbón y madera, lo cual provoca que tienda a fases secundarias y que desemboquen en una incorporación a la actividad agrícola y pecuaria.

Bosque de Encino-Pino (BQP).

Los bosques de encino-pino (BQP) se ubican en 53 municipios del Estado de México y en todas sus regiones. Se caracteriza por la dominancia de encinos (*Quercus spp*), sobre los pinos (*Pinus spp.*). Se desarrolla principalmente en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino y muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino.

Las especies más representativas en estas comunidades boscosas son: Quercus crassipes, Quercus obtusata, Pinus pseudostrobus, Quercus potosina, Alnus jorullensis, Quercus crassifolia, Garrya laurifolia, Pinus pringlei, Pinus teocote, Arbutus tesellata, Arbutus xalapensis, Pinus leiophylla, Quercus candicans, Quercus rugosa, Quercus peduncularis y Quercus magnoliifolia. Al igual que las comunidades de pino-encino, estas también presentan uso forestal.

5.1.3.2. SUPERFICIE TOTAL ARBOLADA.

De acuerdo al Inventario Forestal 2010 del estado de México, la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo sur, cuenta con una superficie total arbolada en sus diferentes tipos de vegetación por municipio, la cual se indica en la siguiente tabla:

| SUPERFICIE EN HAS. | TEMASCALTEPEC | SAN SIMON DE GUERRERO | TEXCALTITLAN | COATEPEC HARINAS | TOTALES (HAS) |
|--------------------|---------------|-----------------------|--------------|------------------|---------------|
| MUNICIPAL | 55,863 | 13,192 | 14,752 | 28,451 | 112,258 |
| TOTAL FORESTAL | 38,952 | 9,185 | 7,538 | 16,109 | 71,784 |
| OTROS USOS | 13,971 | 3,086 | 7,128 | 11,901 | 36,086 |

| USO DE SUELO Y VEGETACIÓN | TEMASCALTEPEC | SAN SIMON DE GUERRERO | TEXCALTITLAN | COATEPEC HARINAS | TOTALES (HAS) |
|---------------------------|---------------|-----------------------|--------------|------------------|---------------|
| BA | 4,099 | 0 | 0 | 1,766 | 5,865 |
| BJ/VSa | 0 | 0 | 0 | 598 | 598 |
| BA/VSa | 461 | 0 | 0 | 0 | 461 |
| BA/VSA | 104 | 0 | 0 | 0 | 104 |
| BP | 10,428 | 2,910 | 1,858 | 5,974 | 21,170 |
| BM | 2,592 | 263 | 88 | 767 | 3,710 |
| BP/VSA | 2,166 | 0 | 1,734 | 614 | 4,514 |
| BP/VSa | 146 | 0 | 0 | 64 | 210 |
| BP/VSh | 279 | 0 | 0 | 0.18 | 279.18 |
| BPQ | 6,600 | 1,739 | 1,604 | 1,717 | 11,660 |
| BPQ/VSA | 1,530 | 1,621 | 554 | 393 | 4,098 |
| BPQ/VSa | 2,017 | 198 | 49 | 833 | 3,097 |
| BQ | 210 | 1,958 | 431 | 312 | 2,911 |
| BQ/VSA | 5,123 | 17 | 289 | 338 | 5,767 |
| BQ/VSa | 525 | 410 | 295 | 183 | 1,413 |
| BQ/VSh | 0 | 0 | 0 | 1,682 | 1,682 |
| BQP/VSA | 848 | 0 | 111 | 232 | 1,191 |
| BQP/VSa | 0 | 0 | 102 | 105 | 207 |

| | | | | | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| BQP | 1,824 | 0 | 423 | 531 | 2,778 |
| SBC/VSa | 0 | 69 | 0 | 0 | 69 |
| TOTAL | 38,952 | 9,185 | 7,538 | 16,109 | 71,784 |

Donde:

BA: Bosque de oyamel

BJ/VSa: Bosque de táscate con vegetación secundaria arbustiva

BA/VSa: Bosque de oyamel con vegetación secundaria arbórea

BA/Vsa: Bosque de oyamel con vegetación secundaria arbustiva

BM: Bosque mesófilo de montaña

BP: Bosque de pino

BP/VSa: Bosque de pino con vegetación secundaria arbórea

BP/Vsa: Bosque de pino con vegetación secundaria arbustiva

BP/VSh: Bosque de pino con vegetación secundaria herbácea

BPQ: Bosque de pino encino

BPQ/VSa: Bosque de pino encino con vegetación secundaria arbórea

BPQ/Vsa: Bosque de pino encino con vegetación secundaria arbustiva

BQ: Bosque de encino

BQ/VSa: Bosque de encino con vegetación secundaria arbórea

BQ/Vsa: Bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva

BQ/VSh: Bosque de encino con vegetación secundaria herbácea

BQP: Bosque de encino pino

BQP/VSa: Bosque de encino pino con vegetación secundaria arbórea

BQP/Vsa: Bosque de encino pino con vegetación secundaria arbustiva

SBC/VSa: Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva

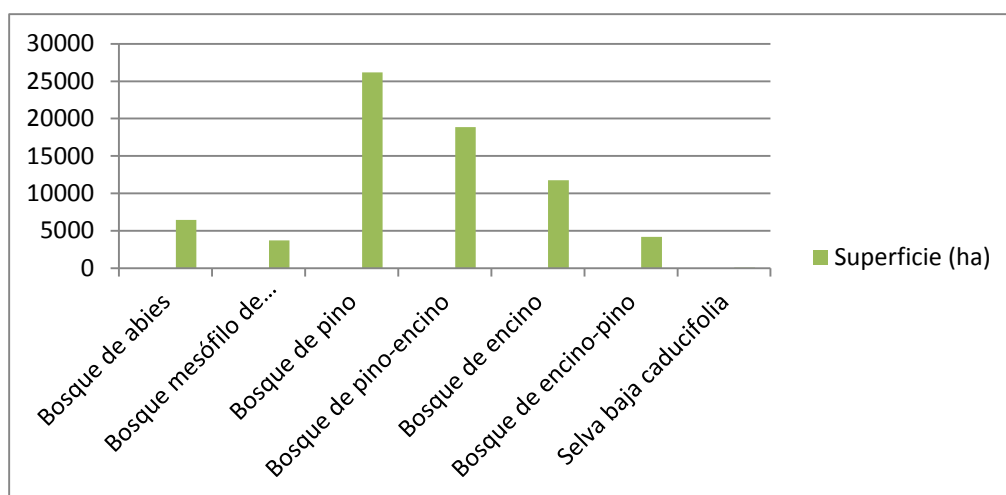
La tabla anterior no indica que la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Reserva Azul-Nevado Sur tiene una superficie total de 112,258 hectáreas, de las cuales la superficie total arbolada corresponde a 71,784 hectáreas, de las cuales se encuentran bajo manejo forestal una superficie total estimada de 41,525 hectáreas, distribuidas en 44 predios con programa de manejo forestal (PMF) autorizados, con tipo de propiedad ejidal, comunal y particular, y las restantes 30,259 hectáreas que se encuentran sin manejo forestal.

Dentro de la cuenca se localizan las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORES) números 1503 Temascaltepec y 1504 sin nombre, con nivel de prioridad media y alta, respectivamente, creadas bajo los Lineamientos del Programa de Fomento a la Organización Social, Planeación y Desarrollo Regional Forestal, publicados el 14 de junio de 2010 en el portal Oficial de la CONAFOR, con la finalidad de priorizar dichas áreas y dar cumplimiento a los objetivos de la Estrategia Nacional de Incremento a la Producción Sustentable (ENAIROS).

Por otra parte, es de mencionar que en la cuenca de abasto no existen predios certificados para un buen manejo forestal, por lo que, es necesario considerar la incorporación de varios predios a la certificación forestal, puesto que la certificación es una herramienta que aprovecha el mercado para impulsar el manejo sustentable de los bosques en todo el mundo. Los productos forestales certificados por el Consejo Mundial Forestal o Forest Stewardship Council (FSC) son verificados por una entidad independiente desde que son extraídos del bosque como materia prima, hasta que son entregados al consumidor final. La etiqueta FSC garantiza que los productos forestales utilizados para elaborar un producto se obtuvieron de forma sustentable y de fuentes certificadas.

Los principios y criterios del FSC marcan cómo deben manejarse los bosques para garantizar que se mantienen y mejoran los niveles sociales, económicos, ecológicos y culturales de las generaciones presentes y futuras. Esto, además, permite a los productores mejorar la forma en que se aprovechan los bosques o se manejan las cadenas productivas. Sobre todo, permite a los productores acceder a otros nichos de mercado y diferenciarse ante otros productos. A los consumidores, por su parte, les da una herramienta para impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de las comunidades que habitan los terrenos forestales.

En la gráfica siguiente se indica la superficie forestal por tipo de vegetación existente dentro de la cuenca de abasto:



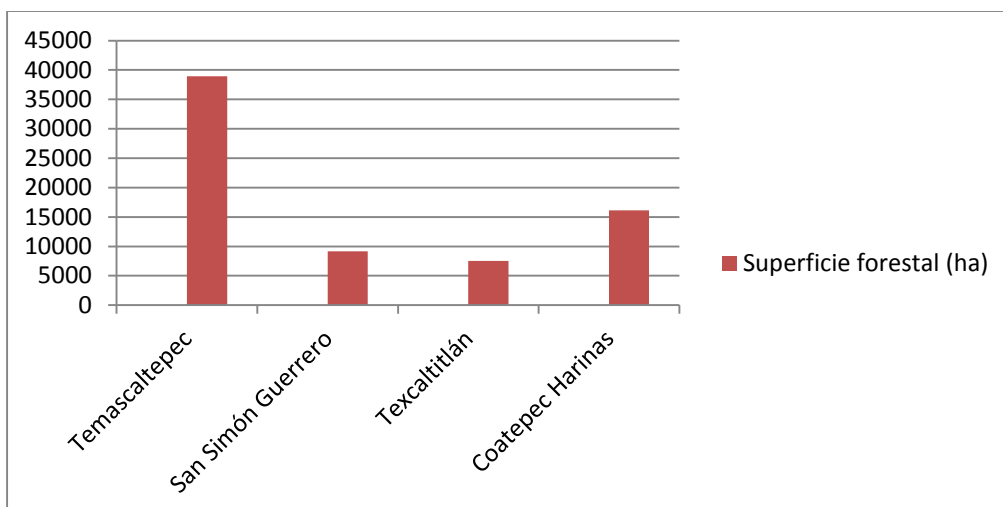
Gráfica de superficie forestal por tipo de vegetación en la cuenca de abasto

La gráfica anterior no muestra que el tipo de vegetación bosque de pino es que mayor superficie cubre con 26,173 hectáreas, seguido del bosque de pino – encino con una superficie forestal de 18,855 hectáreas, el bosque de encino tiene una superficie de 11,773 hectáreas, los restantes tipos de vegetación cubren una superficie inferior a las 6,500 hectáreas.

5.1.3.3. SUPERFICIE TOTAL APROVECHABLE.

De conformidad al Inventario Forestal 2010 del estado de México, la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, cuenta con una superficie total con potencial forestal susceptible de aprovechamiento, misma que se indica en la siguiente tabla:

| SUPERFICIE EN HAS. | TEMASCALTEPEC | SAN SIMON DE GUERRERO | TEXCALTITLAN | COATEPEC HARINAS | TOTALES (HAS) |
|--------------------|---------------|-----------------------|--------------|------------------|----------------|
| MUNICIPAL | 55,863 | 13,192 | 14,752 | 28,451 | 112,258 |
| TOTAL FORESTAL | 38,952 | 9,185 | 7,538 | 16,109 | 71,784 |



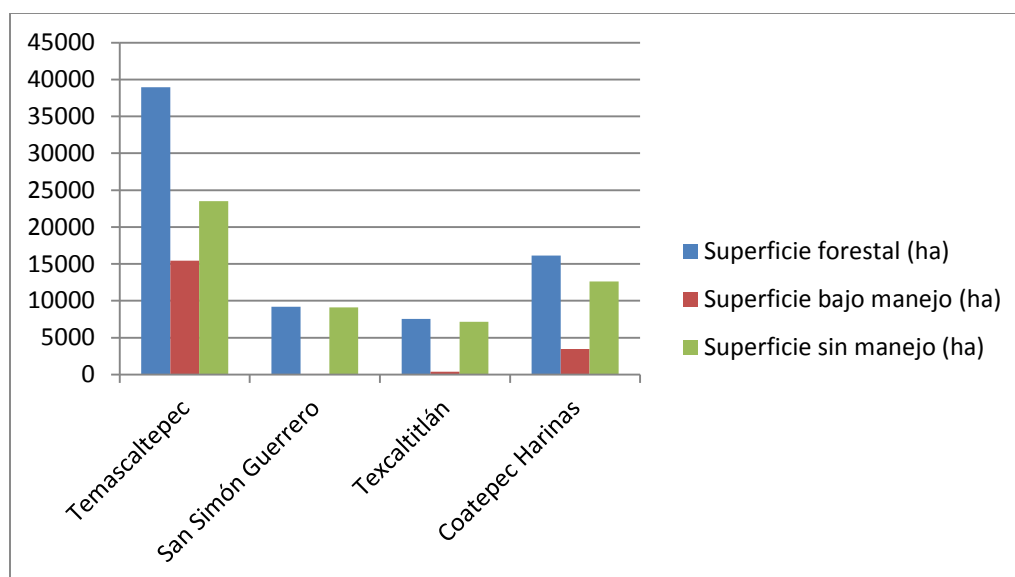
Gráfica de la superficie forestal susceptible de aprovechamiento en la cuenca de abasto

La gráfica anterior nos indica que el municipio de Temascaltepec es el que cuenta con mayor superficie forestal susceptible de aprovechamiento, con una superficie de 38,952 hectáreas, seguido del municipio de Coatepec Harinas que tiene una superficie forestal de 16,109 hectáreas, los municipios de San Simón Guerrero y Texcaltitlán, cuentan con una superficie forestal menor a las 10,000 hectáreas.

5.1.3.4. SUPERFICIE TOTAL BAJO MANEJO FORESTAL.

De acuerdo a los datos que señala el Inventario Forestal 2010 del estado de México, y al número de predios vigentes autorizados por PROBOSQUE para el aprovechamiento de recursos forestales maderables dentro de la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevalo Sur, se cuenta con la superficie total bajo manejo forestal que se indica en la tabla siguiente:

| CUENCA RESERVA DE LA BIOSFERA AZUL-NEVALO SUR | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|------------|---------------|----------------|
| Municipio | No. de predios autorizados | Superficie (ha) | | | Metros Cúbicos | | | | | |
| | | Total forestal | Bajo manejo | A intervenir | Pino | Oyamel | Encino | C. Bco. | O. Hojasas | Vol. Total |
| Temascaltepec | 22 | 38,952 | 15,433 | 7,159 | 266,208 | 106,038 | 22,173 | 0 | 17,709 | 412,128 |
| San Simón de Guerrero. | 2 | 9,185 | 69 | 59 | 3,062 | 0 | 572 | 0 | 654 | 4,288 |
| Texcaltitlan | 3 | 7,538 | 374 | 325 | 12,197 | 4,891 | 1,458 | 0 | 942 | 19,488 |
| Coatepec Harinas | 17 | 16,109 | 3,475 | 2,834 | 101,663 | 24,062 | 19,407 | 506 | 15,153 | 160,791 |
| Totales | 44 | 71,784 | 19,351 | 10,377 | 383,130 | 134,991 | 43,610 | 506 | 34,458 | 596,695 |



Gráfica de distribución de la superficie forestal, bajo manejo y sin manejo en la cuenca

La gráfica anterior nos indica la relación que existe entre la superficie bajo manejo forestal y la superficie sin manejo forestal, respecto a la superficie total forestal de cada municipio; en la gráfica se observa que el municipio de Temascaltepec tiene mayor superficie forestal sin manejo (23,519 ha) que la que se encuentra con manejo (15,433 ha), al igual que los demás municipios que cuentan con mayor superficie sin manejo que la que tienen bajo manejo forestal.

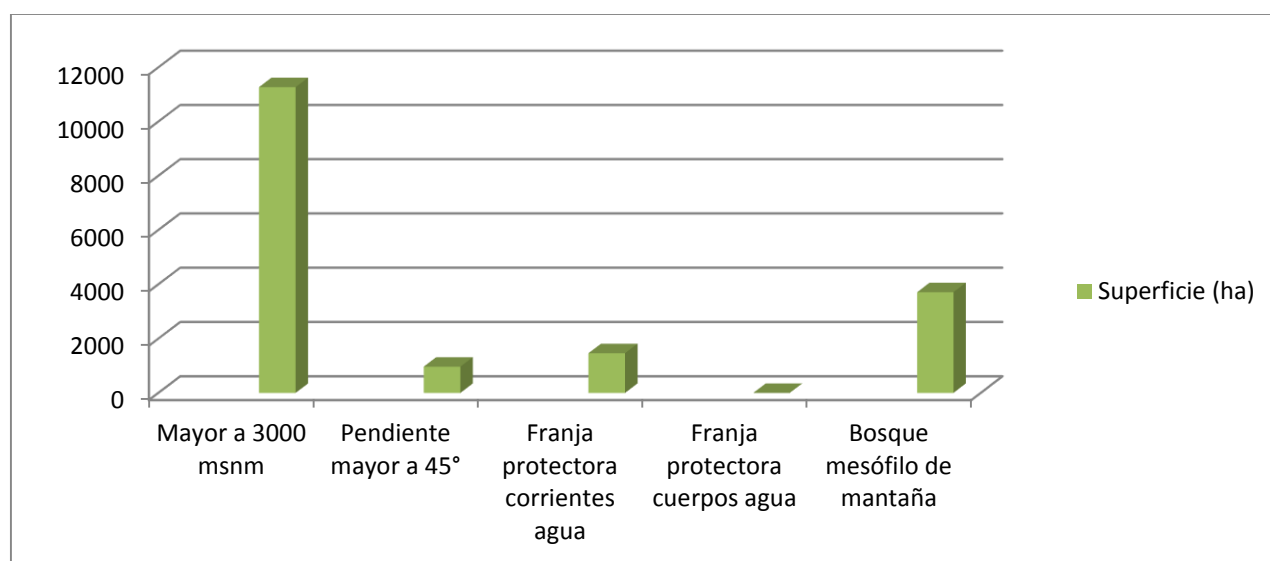
5.1.3.5. SUPERFICIE TOTAL BAJO PROTECCIÓN ESPECIAL.

De conformidad a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable vigente, las áreas de protección forestal comprenden los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el Reglamento de esta Ley.

En el presente caso en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevalo Sur, para la cuantificación de la superficie total bajo protección especial se consideraron las superficies con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados, las superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar, los bosques mesófilos de montaña, así como las superficies comprendidas en la franja protectora de vegetación ribereña, que de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-2006, Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 17 de octubre de 2008, señala que deberán ser como mínimo de 20 metros, contados a partir de las orillas de los cauces y otros cuerpos de agua permanentes.

Derivado de lo anterior, en la cuenca de abasto en estudio se calculó una superficie total bajo protección especial de 17,409.6 hectáreas, la cual se distribuye de la siguiente manera:

| Superficie de las áreas de protección especial (ha) | |
|---|----------|
| Más de 3,000 msnm | 11,269.4 |
| Pendientes mayores a 100% o 45° | 966.5 |
| Franja protectora de corrientes de agua | 1,463.4 |
| Franja protectora de cuerpos de agua | 0.0 |
| Bosque mesófilo de montaña | 3,710.3 |

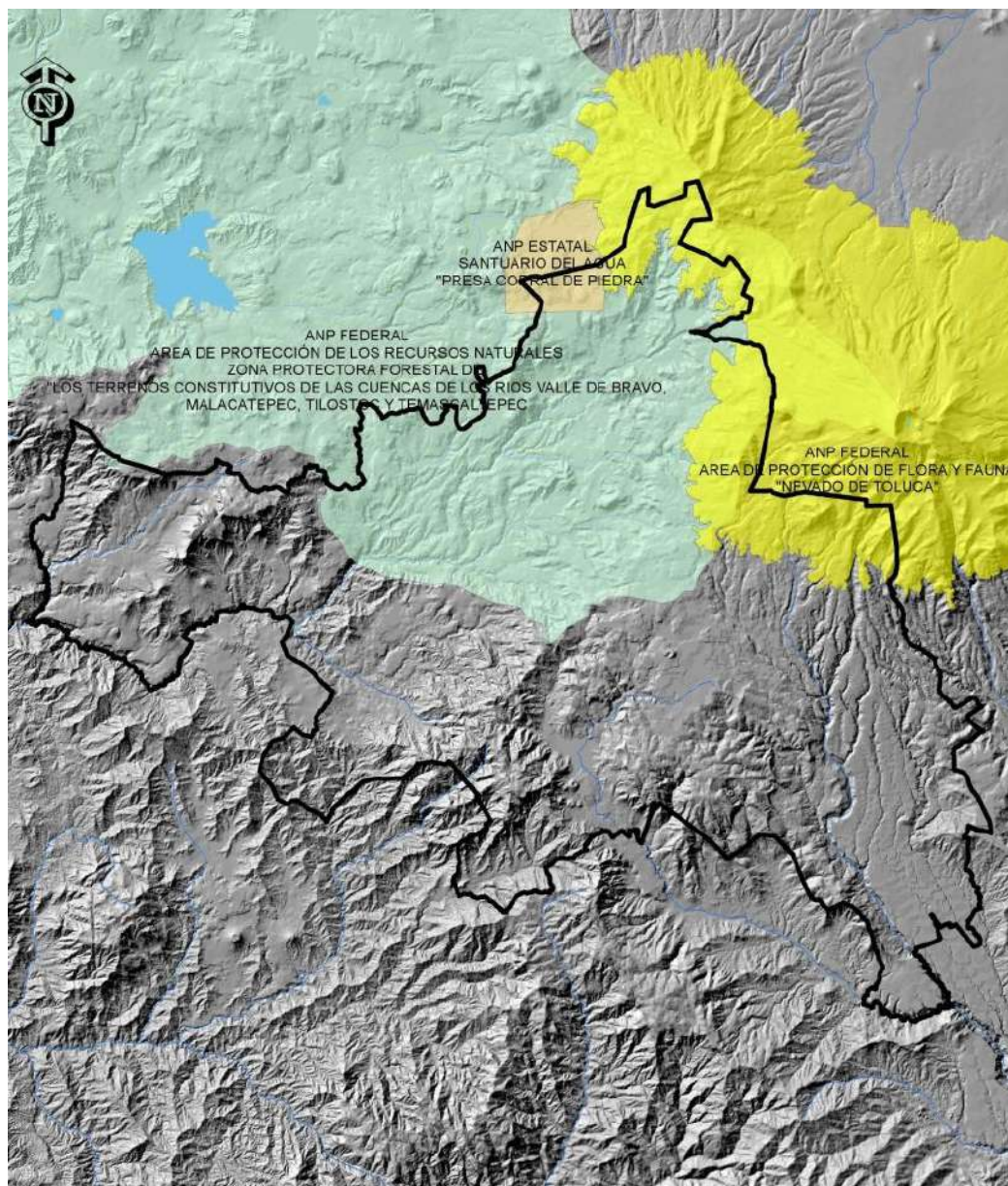


Gráfica de la superficie bajo protección especial en la cuenca

La gráfica anterior nos muestra la distribución de la superficie bajo protección especial dentro de la cuenca de abasto, en donde una superficie de 11,269.4 hectáreas se encuentra sobre los 3,000 metros sobre el nivel del mar, el bosque mesófilo de montaña ocupa una superficie de 3,710 hectáreas, la franja protectora de corrientes de agua tiene una superficie de 1,463.4 hectáreas, y las pendientes mayores al 100% o 45° solamente ocupan 966.5 hectáreas, no existiendo superficie protectora de cuerpos de agua.

5.1.3.6. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El Estado de México cuenta con **84 Áreas Naturales Protegidas**. Es la entidad con el mayor número de ellas en el país. Suman un total de 922,300.17 hectáreas, que representan aproximadamente el 42% del territorio estatal. En la siguiente imagen se muestra la distribución de las áreas naturales protegidas dentro de la cuenca de abasto en estudio.



Fuente: Modelación cartográfica, SERVICIOS TECNICOS FORESTALES DEL PACIFICO CENTRO 2015, con base en la información de la CONANP y PROBOSQUE del estado de México.

Dentro de la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevalo Sur, se encuentran áreas naturales protegidas de competencia federal y estatal, siendo las siguientes:

Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal:

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) tiene como objetivo principal conservar el patrimonio natural de nuestro país, mediante el establecimiento y administración de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y promover el desarrollo sostenible de las comunidades que viven y dependen de las ANP.

Las Áreas Naturales Protegidas son un instrumento fundamental para conservar los ecosistemas y su biodiversidad, de esta manera se mantienen las funciones vitales del ambiente a través de planes de desarrollo sustentables.

Estas áreas se clasifican en las siguientes categorías: 41 Reservas de la Biosfera, 66 Parques Nacionales, 5 Monumentos Naturales, 8 Áreas de Protección de Recursos Naturales, 38 Áreas de Protección de Flora y Fauna y 18 Santuarios.

Dentro de la cuenca en estudio se tienen las siguientes:

ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES. ZONA PROTECTORA FORESTAL. “CUENCAS DE LOS RÍOS VALLE DE BRAVO, MALACATEPEC, TILOSTOC Y TEMASCALTEPEC”.

El Área Natural Protegida denominada Zona Protectora Forestal “**Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostóc y Temascaltepec**”, fue creada el 21 de octubre de 1941 con la denominación de Zona de Protección Forestal.

Para el 25 de junio del 2005 adquirió la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales acorde a las categorías de Áreas Naturales Protegidas que contempla la LGEEPA (Art. 53) quedando su nominación como Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal “**Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostóc y Temascaltepec**”. La reclasificación constituye un elemento importante que otorga viabilidad y sustento a acciones que consoliden su importancia como corredor biológico en el Eje Neovolcánico.

El Área de Protección de Recursos Naturales (APRN) denominada Zona Protectora Forestal de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostóc y Temascaltepec tiene características ecológicas y sociales-culturales.

El Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal “**Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostóc y Temascaltepec**” (APRN), se localiza entre las coordenadas geográficas extremas de 99° 50' 47.65" y 100° 22' 55.01" de longitud norte, 19° 00' 45.65" y 19° 27' 11.83 de latitud oeste, alcanzando altitudes entre 900 a 3,300 m.s.n.m. La ubicación de la cuenca de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Temascaltepec y Tilostóc queda comprendido dentro del Eje Neovolcánico Transversal y delimita el extremo meridional de la Altiplanicie Mexicana con la depresión del Balsas. Se trata de un área muy importante desde el punto de vista florístico y ecológico dentro del Estado de México, en donde predominan varios tipos de vegetación como son los bosques de oyamel, los bosques de pino, los bosques de pino-encino con fuerte presencia de elementos de bosque mesófilo de montaña, relictos de selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, vegetación acuática y subacuática y vegetación secundaria con pastizal inducido.

Se trata por tanto, de un área que constituye una reserva ecológica única por presentar elementos boreales y meridionales en su cubierta vegetal, por lo que debe ser considerada como una área prioritaria por su cercanía con los centros urbanos más importantes de la zona en el estado de México como Valle de Bravo y Toluca y juega un papel importante de servir como regulador bioclimático natural que funciona como refugio natural para una gran cantidad de organismos que enriquecen la diversidad.

Es una subcuenca tributaria de la parte alta de la cuenca de Río Balsas que incorpora ocho Municipios: Amanalco, Valle de Bravo, Temascaltepec, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Santo Tomás, Villa Victoria y Villa de Allende. Que comprende 800 manantiales, que son la fuente de abastecimiento de agua potable de las poblaciones a nivel local y regional, tanto del complejo urbano Valle de Bravo-Avándaro, Colorines, las cabeceras municipales de Villa de Allende, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Santo Tomás, e incluso Tejupilco y Luvianos. Además, el agua producto de escurrimientos superficiales captada en presas, es tratada en plantas potabilizadoras y utilizada para diversos fines, entre otros el sistema Cutzamala que contribuye al abastecimiento de agua al Valle de Toluca, DF y Municipios conurbados. Cuenta con una superficie de 123,774 has., y la tenencia de la tierra es de tipo: ejidal, comunal, privada y federal.

ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA “NEVADO DE TOLUCA”.

Catalogado desde 1936 como Parque Nacional "Nevado de Toluca" y hasta el último día del mes septiembre de 2013, dejó de serlo para convertirse en “Área de Protección de Flora y Fauna” a partir del 1º de octubre, así lo publicó el Diario Oficial de la Federación (DOF) el decreto que modifica y reforma el estatus; con lo cual se abre la posibilidad de que las comunidades participen en proyectos de aprovechamiento sustentable.

Con este decreto se derogan y adicionan diversas disposiciones que permitirán a la población de la zona recibir apoyos para plantar diversas especies de árboles y otro tipo de cultivos; se les apoyará para que cuenten con un espacio para mantener en corral al ganado y para que tengan una unidad para que produzcan forraje y puedan alimentarlo.

Con este tipo de acciones se controlará el pastoreo libre y los incendios forestales provocados, señala el decreto de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

Es importante señalar que al entrar en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna el “Nevado de Toluca” tendrá una zona núcleo y zona de amortiguamiento.

El Nevado de Toluca registra 627 especies de flora, que representan el 41% de las especies de flora reportadas por el Estudio de Biodiversidad del Estado de México.

Del total de especies registradas, 52 se consideran endémicas y nueve están enlistadas bajo alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. (Ceballos y List, 2009).

En cuanto a fauna, el área registra el 25% del total de especies de anfibios reportada para la entidad (51), con 13 especies; el 20% de las de anfibios con 19 especies; también el 20% de aves con 100 especies y el 37% de mamíferos con 44 especies.

Del total de especies 40 se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas

de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Una de las especies de alto riesgo de extinción que se encuentran en esta área natural, es el Conejo de los Volcanes o Teporingo (*Romero lagus diazi*).

Cabe hacer mención que en algunos municipios que se encuentran dentro de la poligonal, se han establecido Unidades de Conservación y Aprovechamiento Sustentable (UMA) de Venado cola blanca mexicano (*Odocoileus virginianus mexicanus*), esto con la finalidad de incorporarlos a su medio natural siempre y cuando las condiciones ambientales lo permitan.

En la cúspide del nevado en las lagunas conocidas como del Sol y de la Luna, se han hecho descubrimientos arqueológicos importantes.

Cuenta con una superficie de 53,590.67 has., de las cuales se protegen 1,000 ha, que comprenden desde el paraje de los venado hasta el cráter. La tenencia de la tierra es de tipo ejidal, particular, comunal y federal. Tiene un rango de altitud que va de los 3,000 a los 4,520 msnm en su punto más alto (Pico del Fraile). Los principales atractivos turísticos son: Paisaje, cráter, montaña, serranías, laderas, dos lagunas (El Sol y La Luna), miradores, rios arroyos y manantiales.

Areas Naturales Protegidas de carácter Estatal:

“SANTUARIO DEL AGUA “PRESA CORRAL DE PIEDRA”.

El Santuario, se ubica en el interior de los siguientes municipios: la parte sureste en Amanalco, la porción noroeste en Temascaltepec y la pequeña porción este en Valle de Bravo. El área forma un polígono irregular de forma trapezoidal que inicia en la parte norte (parte sur del municipio de Amanalco) y se dirige al sur y sureste, hacia el Municipio de Temascaltepec colindando con la parte sur del Parque Nacional Nevado de Toluca y la zona de hibernación de la mariposa monarca; con dirección al oeste hacia el Municipio de Valle de Bravo, posteriormente se dirige al norte para cerrar el polígono en el municipio de Amanalco.

Los otomís denominaron a la región N'dabi “lugar donde flotan los troncos”, o “donde abunda el agua”, con el tiempo los lugareños de denominaron Amanalco que significa “En el Estanque”, “lugar cerca del lago”, o “extensión de agua” entre otros.

Se encuentra integrado al Sistema Hidrológico de la Cuenca endorreica Valle de Bravo-Amanalco, siendo el punto de salida la Presa Miguel Alemán, mejor conocida como Valle de Bravo, que es parte del denominado Sistema Cutzamala que abastece de agua a más de 5 millones de personas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

El Parque Ecoturístico se localiza en la parte Alta de la Cuenca a una altura de 2,780 metros sobre el nivel del mar, donde crecen exuberantes oyameles y pinos que son fuente de recarga de los muchos manantiales que brotan en la región, los cuales son aprovechados sustentablemente para la producción de trucha arcoiris en granjas trutícolas operadas por los mismos lugareños, resultando que el municipio de Amanalco ocupe el primer lugar a nivel nacional en la producción de trucha.

La fecha del Decreto en la Gaceta del Gobierno del Estado de México fue el 23 de junio del 2003, y cuenta con una superficie de 3,622.70 has, el tipo de tenencia es: comunal, particular y ejidal. Los rangos de altitud van de los 2,600 hasta los 3,440 msnm.

Cuenta con las siguientes características particulares:

Comprende el área de hibernación de la mariposa monarca, en el Paraje Piedra Herrada.

Se protege la parte sur del parque Nacional Nevado de Toluca.

En la parte norte están destinadas 150 has. Para la Unidad de Manejo de la Vida Silvestre de venado cola blanca, y de llama.

Dentro del área se localizan 44 manantiales.

Los principales atractivos turísticos son: Paisajes naturales, área para acampar, lomeríos, laderas, llanura intermontaña, muelle y senderos. Además cuenta con los siguientes servicios e instalaciones: Paisajes naturales, Unidad de Manejo de la Vida Silvestre (UMA), presa con trucha arcoíris para realizar pesca deportiva, parque eco-turístico Corral de Piedra que cuenta con cabañas, baños, área de acampado, restaurante, paseos en lanchas, palapas, caminatas guiadas.

5.1.3.7. SISTEMAS DE MANEJO VIGENTES (UBICACIÓN GENERAL).

Un sistema de manejo forestal se compone de un conjunto de métodos secuenciados para lograr un objetivo, donde se planea, organiza, integra, dirige y controla un proceso continuo para aprovechar al máximo la productividad del bosque (Daniel et al., 1982; Mendoza y del Ángel, 1999, citados por INIFAP, 2007). Para los bosques del mundo, el manejo forestal favorece la conservación y mejora la productividad ecológica de los ecosistemas forestales (Gadow et al., 2004), citados por INIFAP, 2007); así, en los últimos años el fomento, protección, aprovechamiento y restauración de ecosistemas naturales ha tomado gran importancia.

El aprovechamiento forestal en México ha evolucionado desde esquemas de explotación de bosques en grandes concesiones forestales a través de paraestatales, hasta la silvicultura actual, donde el aprovechamiento se realiza a través de servicios técnicos forestales, previa elaboración de planes de manejo forestal (FAO, 2004, citado por INIFAP, 2007), los cuales contienen sistemas y/o métodos silvícolas que deben aplicarse. El manejo sustentable del recurso forestal se ha abordado recientemente y tiene la finalidad de aprovecharlo, sin disminuirlo en su capacidad de producción para beneficio de las generaciones futuras (Domínguez, 2000, citado por INIFAP, 2007).

En los programas de manejo forestal de la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur se utiliza el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI), ya que es el que mejor se adapta a las condiciones que presenta la estructura arbórea (considerando que presenta diferentes estratos y una estructura irregular), y por lo tanto, se puede intervenir ordenadamente sin alterar las mismas características.

Éste método se justifica debido a que se puede aplicar en condiciones sociales no preparadas para admitir cortas intensas; es recomendable en lugares con deficientes sistemas de protección y condiciones de clima y suelo que no garantizan el establecimiento de la regeneración en grandes áreas; es adecuado para masas forestales altamente irregulares y de edades múltiples; y garantiza la permanencia y la estabilidad de las masas forestales.

Lo anterior se debe a que se basa en su objetivo general que es garantizar una producción maderable permanente con la planeación y aplicación de intervenciones periódicas; además de sus objetivos específicos que son: mantener siempre cubierto el suelo para evitar pérdidas por erosión y de esta manera baje la productividad del área; garantizar a los productores una fuente atractiva y constante de ingresos por tiempo indefinido, que los motive a conservar los recursos

forestales y demás recursos naturales asociados; y mejorar la calidad de los productos que se obtienen del recurso forestal como resultado de su cultivo permanente.

5.1.3.8. MÉTODOS DE MANEJO (UBICACIÓN GENERAL).

En la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur se utiliza el Método de Selección, siendo un método que se aplica a bosques irregulares, el cual consiste en la realización de cortas de selección en cada uno de los rodales, el criterio de aplicación es cortar árboles de todos tamaños hasta el número de árboles o volumen de la densidad residual, los árboles grandes y maduros se cortan para obtener productos maderable y crear espacios para la regeneración, los árboles pequeños y jóvenes son cortados para mejorar el crecimiento de los árboles residuales. Para las cortas de aclareo el criterio de aplicación es cortar árboles dañados, defectuosos y en competencia hasta alcanzar el número de árboles o volumen de la densidad residual o eliminación de sobreposición de copas de árboles. Los principales objetivos del método son;

- Favorecer la regeneración de los bosques
- Obtener productos maderables en forma continua
- Mantener e incrementar la productividad del suelo
- Mantener o desarrollar estructuras irregulares por rodal
- Mantener al bosque libre de daños, incendio, plagas etc.
- Proteger los recursos asociados como son el suelo, agua fauna y paisaje.

En este método se preestablece un diámetro mínimo de corta, pudiéndose intervenir otras categorías diamétricas.

El concepto más moderno de éste es efectuar también derribos de arbolado de todas las clases silvícolas, edades y diámetros, especialmente los sujetos mal conformados, dominados, enfermos y dañados. Esto con el fin de refinar la masa y mantener una cierta proporción entre las categorías diamétricas pequeñas, medianas y grandes, de acuerdo a las características de las especies y la calidad de estación.

La selección individual consiste en el derribo de árboles elegidos individualmente ya sea por: su diámetro aprovechable, culminación de su incremento o pérdida de su vigor y que estén interfiriendo con el desarrollo de otros árboles más jóvenes y mejor conformados con la regeneración. Esta variante del método de selección es recomendable para bosques formados por especies tolerantes y por especies de temperamento delicado.

La selección en grupos consiste en la remoción de árboles elegidos en grupos para su derribo, que reúnan las condiciones semejantes a las descritas en el método de selección individual y que además, permitan abrir huecos de tamaño suficiente para favorecer el establecimiento de la regeneración.

Algunas ventajas que se le reconocen a este método son:

- Se protege mejor al suelo contra la erosión y la sequía más que en los métodos de tratamiento de bosque regular.
- El daño al arbolado por el viento y la nieve es menor que en los otros métodos.
- Se aprovechan todos los años semilleros, debido a que el periodo de regeneración es continuo (lo cual presenta una gran ventaja, sobre todo cuando se presentan incendios frecuentes) y además, se protege mejor al renuevo contra las inclemencias.

- Se mantiene una alta proporción de las existencias en forma de arbolado grande y dominante, permitiendo que el incremento en volumen se concentre en los árboles más valiosos.
- Cuando existe la infraestructura necesaria de caminos, puede tenderse hacia la obtención de un rendimiento anual por predio, lo cual tiene mucha importancia para el propietario del recurso y la sanidad oportuna del bosque.
- Desde el punto de vista estético, se dice que el bosque de selección es más atractivo que un bosque regular, aunque este depende también de la mezcla de especies y de su distribución. Sin embargo, también presenta algunas desventajas:
 - Se requiere de personal más capacitado para realizar los markeos de arbolado que en los otros métodos de tratamiento.
 - Las operaciones de corte y arrime deben ser hechas más cuidadosamente para evitar fuertes daños al arbolado joven y al renuevo.
 - El método de selección fue diseñado en Europa para bosques formados con especies tolerantes, donde generalmente pueden mantenerse existencias grandes por unidad de superficies, sobre todo de arbolado grande y de mayor valor, sin llegar a disminuir la tasa de incremento. Como actualmente se aplica con algunas modificaciones en bosques formados por especies intolerantes, en regiones de topografía difícil, donde se requiere proteger al suelo contra la erosión y la sequía excesivas, debemos estar conscientes que cuando lo apliquemos en México en bosque de pino, el rendimiento maderable tendera a ser menor en relación con los tratamientos de bosque regular, pero que con el tiempo, otros beneficios como la protección al suelo y al régimen hidrológico, que en un futuro será más importante que el propio material leñoso, compensaran ventajosamente la baja rentabilidad inmediata de este método silvícola.

5.1.3.9. MODELOS BIOMÉTRICOS UTILIZADOS.

En relación a los modelos biométricos utilizados en los programas de manejo forestal, se elabora una memoria de cálculo, en la que se sigue una secuencia y desarrollo de cálculo por unidad mínima de manejo y especie, cálculo para la estimación de la confiabilidad y error de muestreo, procedimiento para la obtención del incremento, cálculo de intensidad de corta. Derivado de la memoria de cálculo se presenta por unidad mínima de manejo y por especie la siguiente información:

- Unidad mínima de manejo.
- Superficie de la unidad mínima de manejo en hectáreas.
- Especie.
- Existencias reales, en metros cúbicos VTA por hectárea.
- Existencias reales en metros cúbicos VTA por unidad mínima de manejo.
- Existencias en área basal, metros cuadrados por hectárea.
- Intensidad de corta expresada en porcentaje, por unidad mínima de manejo.
- Volumen residual.
- Área basal residual.
- Posibilidad en metros cúbicos VTA por hectárea.
- Posibilidad en metros cúbicos VTA por unidad mínima de manejo.

En la secuencia y desarrollo de cálculo por unidad mínima de manejo y especie, se utilizan las siguientes fórmulas para el cálculo de lo siguiente:

Cálculo de Área Basal Individual

$$A.B.Ind.= (\pi * D^2)$$

$$\pi = 3.1416$$

D^2 = Diámetro al cuadrado

Cálculo de Área basal por hectárea

$$A.B./Ha = A.B. ind * (\text{Numero de árboles/ha})$$

Altura Media= Se determina por medición directa del árbol al momento del inventario.

Volumen Real = Se determina mediante la utilización de las tablas de volumen de la zona

Cálculo de Coeficiente de Forma

$$C.M. = \text{Volumen Real} / (A.b. ind * \text{Altura media})$$

C.M.= Coeficiente de forma

A.B.ind.= Área basal Individual.

Cálculo de Existencias Reales por Hectárea

$$E.R./ha = A.B./ha * \text{Altura media} * C.M.$$

E.R./ha= Existencias reales por hectárea

A.B./Ha= Área Basal por hectárea

C.M.= Coeficiente de Forma

Tiempo de Paso

T.p.=se determina mediante la medición del número de anillos en la madera, tomadas mediante el taladro al momento de realizar el inventario.

Incremento de Crecimiento Anual

$$ICA = (E.R./ha * 10) / (T.P. * \text{Categoría Diamétrica})$$

I.C.A.= Incremento de Crecimiento Anual

E.R./ha= Existencias Reales por hectárea

T.P.= Tiempo de Paso

Log de Existencias Reales por hectárea

$$\text{Log}(E.R./Ha) = \text{Log}(\Sigma \text{ de } E.R./Ha)$$

Σ de E.R./Ha= Sumatoria total de Existencias Reales por Hectárea

Cálculo de Volumen en Pie

$$V.P. = (\text{Total de } E.R./ha) - (\text{Total de } E.R./ha * \% \text{ de Corta}) / 100$$

% de Crecimiento Anual

$$\% ICA = \text{Total de } ICA * 100 / \text{Total de } E.R./Ha$$

$$C.C. = \text{Log } E.R./Ha - \text{Log } V.P. / \text{Log}(1 + \% ICA / 100)$$

Log (V.P.)

$$V.P. = 10 * \text{Log}(V.P.)$$

Volumen de Corta

$$VC = \text{Total de } \Sigma \text{ de } E.R./HA - V.P.$$

V.P.= Volumen en Pie

E.R./HA= Existencias Reales por Hectárea

Intensidad de Corta Final

I.C. Final= (Total de Σ de E.R./Ha*100)/ E.R./Ha

Posibilidad Total= Superficie por Volumen de Corta

5.1.3.10. EXISTENCIAS REALES PROMEDIO (POR GÉNERO Y ESPECIE DOMINANTE).

Las existencias volumétricas presentes en las áreas arboladas son tan variables como condiciones ecológicas se pueden encontrar en la región e incluso dentro de cada predio.

En la siguiente tabla se muestran las existencias reales promedio por género y especie dominante, en cada municipio que comprende la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, de acuerdo al Inventario Forestal 2010 del estado de México.

| Municipio | Existencias Reales m ³ /ha | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------------------------|--------|---------|--------|------------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Pino 1 | Pino 2 | Oyamel | Cedro | Juni-peros | Encino E | Encino F | Hojosas | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 | Grupo 4 |
| Temascaltepec | 160.346 | 37.835 | 93.993 | 6.773 | 0.000 | 61.701 | 2.039 | 22.730 | 10.122 | 8.130 | 2.687 | 0.800 |
| San Simón Guerrero | 75.820 | 44.057 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 56.095 | 1.086 | 8.779 | 10.072 | 17.368 | 3.541 | 0.681 |
| Texcaltitlan | 35.824 | 16.642 | 16.642 | 10.087 | 1.020 | 0.000 | 69.488 | 3.019 | 14.983 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Coatepec Harinas | 37.739 | 38.832 | 124.384 | 0.780 | 0.430 | 66.264 | 2.951 | 23.101 | 6.449 | 5.016 | 10.262 | 10.075 |

Donde:

Pino 1: *Pinus teocote*, *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus patula*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus pringlei*, *Pinus maximinoi*.

Pino 2: *Pinus halepensis*, *Pinus leiophylla*, *Pinus hartwegii*, *Pinus lawsonii*, *Pinus oocarpa*, *Pinus greggii*.

Oyamel: *Abies religiosa*.

Cedro: *Cupressus lusitanica*, *Juniperus deppeana**, *Juniperus monticola**, *Juniperus fláccida**. * No son propiamente cedros (*Cupressus* sp.), pero por su morfología se consideraron en este grupo.

Encino E: Individuos del género *Quercus* con altura comercial mayor a 2.5 m

Encino F: Individuos del género *Quercus* con altura comercial menor a 2.5 m

Grupo 1: *Acacia acatensis*, *Acacia angustifolia*, *Acacia angustissima*, *Acacia berlandieri*, *Acacia cochliacantha*, *Acacia cymbispina*, *Acacia farnesiana*, *Acacia macrantha*, *Acacia pennatula*, *Acacia riparioides*, *Acacia subangulata*, *Ginandra racemosa*, *Annona cherimolla*, *Annona purpurea*, *Ardisia compressa*, *Aspidosperma megalocarpon*, *Ateleia arsenii*, *Ayenia ovata*, *Bauhinia pauletia*, *Bocconia arborea*, *Bocconia frutescens*, *Brogniartia funiculata*, *Brongniartia intermedia*, *Byrsonima crassifolia*, *Caesalpinia* sp., *Calliandra grandiflora*, *Casearia nitida*, *Casearia sylvestris*, *Celtis pallida*, *Citharexylum affine*, *Coffea arabica*, *Comocladia engleriana*, *Conostegia xalapensis*, *Cordia cylindrostachya*, *Cordia elaeagnoides*, *Cordia hintonii*, *Cordia morelosana*, *Coursetia glandulosa*, *Crescentia alata*, *Curatella americana*, *Dalbergia congestiflora*, *Dalbergia glomerata*, *Erythrina flabelliformis*, *Erythroxylum mexicanum*, *Erythrina breviflora*, *Eupatorium collinum*, *Exostema caribaeum*, *Eysendhartia polystachya*, *Forestiera phillyreoides*, *Guazuma tomentosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Haematoxylum brasiletto*, *Hamelia jorullensis*, *Havardia acatensis*, *Inga eriocarpa*, *Inga hintonii*, *Inga vera*, *Karwinskia humboldtiana*, *Laportea mexicana*, *Lysiloma tergemina*, *Malvaviscus arboreus*, *Matudaea trinervia*, *Mimosa benthamii*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Mimosa benthamii*, *Mimosa polyantha*, *Myrcianthes fragrans*, *Pisonia aculeata*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Psidium guineense*, *Psidium sartorianum*, *Psychotria trichotoma*, *Randia aculeata*, *Saurauia leucocarpa*, *Saurauia scabrada*, *Senna atomaria*, *Simira mexicana*, *Spondias purpurea*, *Stemmadenia donnll-smithii*, *Stemmadenia mollis*, *Stemmadenia obovata*, *Thevetia peruviana*, *Thevetia thevetioides*, *Thouinia villosa*, *Trichilia americana*, *Trichilia hirta*, *Vernonia aschenborniana*, *Vitex mollis*, *Vitex pyramidata*, *Zanthoxylum liebmanni*.

Grupo 2: *Albizia tomentosa*, *Alvaradoa amorphoides*, *Amphypterygium adstringens*, *Andira inermis*, *Ceiba aesculifolia*, *Cochlospermum vitifolium*, *Comocladia engleriana*, *Coursetia glandulosa*, *Cyrtocarpa procera*, *Dalbergia congestiflora*, *Dalbergia glomerata*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Eucalyptus botryoides*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Euphorbia fulva*, *Ficus cotinifolia*, *Ficus crocata*, *Ficus glabrata*, *Ficus goldmanii*, *Gliricidia sepium*, *Godmania aesculifolia*, *Guettarda elliptica*, *Gyrocarpus jatrophiifolius*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Heliocarpus donell-smithii*, *Heliocarpus pallidus*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Heliocarpus tomentosus*, *Leucaena confusa*, *Leucaena glauca*, *Leucena esculenta*, *Lonchocarpus caudatus*, *Lonchocarpus mollis*, *Lonchocarpus rugosus*, *Lysiloma acapulcensis*, *Lysiloma divaricata*, *Lysiloma tepehuaje*, *Mangifera indica*, *Piscidia carthagenensis*, *Piscidia grandifolia*, *Pithecellobium dulce*, *Platymiscium lasiocarpum*, *Pseudobombax ellipticum*, *Pseudosmodium multifolium*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Psidium guajava*, *Ruprechtia fusca*, *Sickingia mexicana*, *Tabebuia palmeri*, *Tabebuia rosea*, *Thevetia peruviana*, *Trichilia hirta*, *Trichilia pringlei*.

Grupo 3: *Jacaratia mexicana*, *Ipomoea arborescens*, *Cochlospermum vitifolium*, *Ipomoea murucoides*.

Grupo 4: *Bursera ariensis*, *Bursera bipinnata*, *Bursera copallifera*, *Bursera cuneata*, *Bursera excelsa*, *Bursera fagaroides*, *Bursera grandifolia*, *Bursera hintonii*, *Bursera kerberi*, *Bursera simaruba*, *Bursera trifoliata*.

5.1.3.11. INCREMENTO MEDIO ANUAL (POR GÉNERO Y ESPECIE DOMINANTE).

La medición de las masas forestales desde un punto dinámico es una herramienta sumamente útil para la planeación adecuada de un aprovechamiento forestal sustentable.

Al igual que las existencias volumétricas, los incrementos corrientes anuales en volumen varían mucho dentro de un mismo predio, entre predios, y entre zonas dentro de una misma región. Factores importantes que determinan cuantitativamente los incrementos son la cantidad de

árboles/ha, la etapa de desarrollo en la que se encuentran y el manejo o prácticas silvícolas que se le han proporcionado al bosque.

En la siguiente tabla se muestra el incremento corriente anual e incremento medio anual por género y especie dominante, en cada municipio que comprende la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, de acuerdo al Inventario Forestal 2010 del estado de México.

| Municipio | IMA (m3/ha) | | |
|-----------------------|-------------|-------|--------|
| | Pino1 | Pino2 | Oyamel |
| Temascaltepec | 2.824 | 1.419 | 1.824 |
| San Simón de Guerrero | 1.025 | 1.055 | 0.000 |
| Texcaltitlán | ----- | ----- | ----- |
| Coatepec Harinas | 1.192 | 1.204 | 0.000 |

Donde:

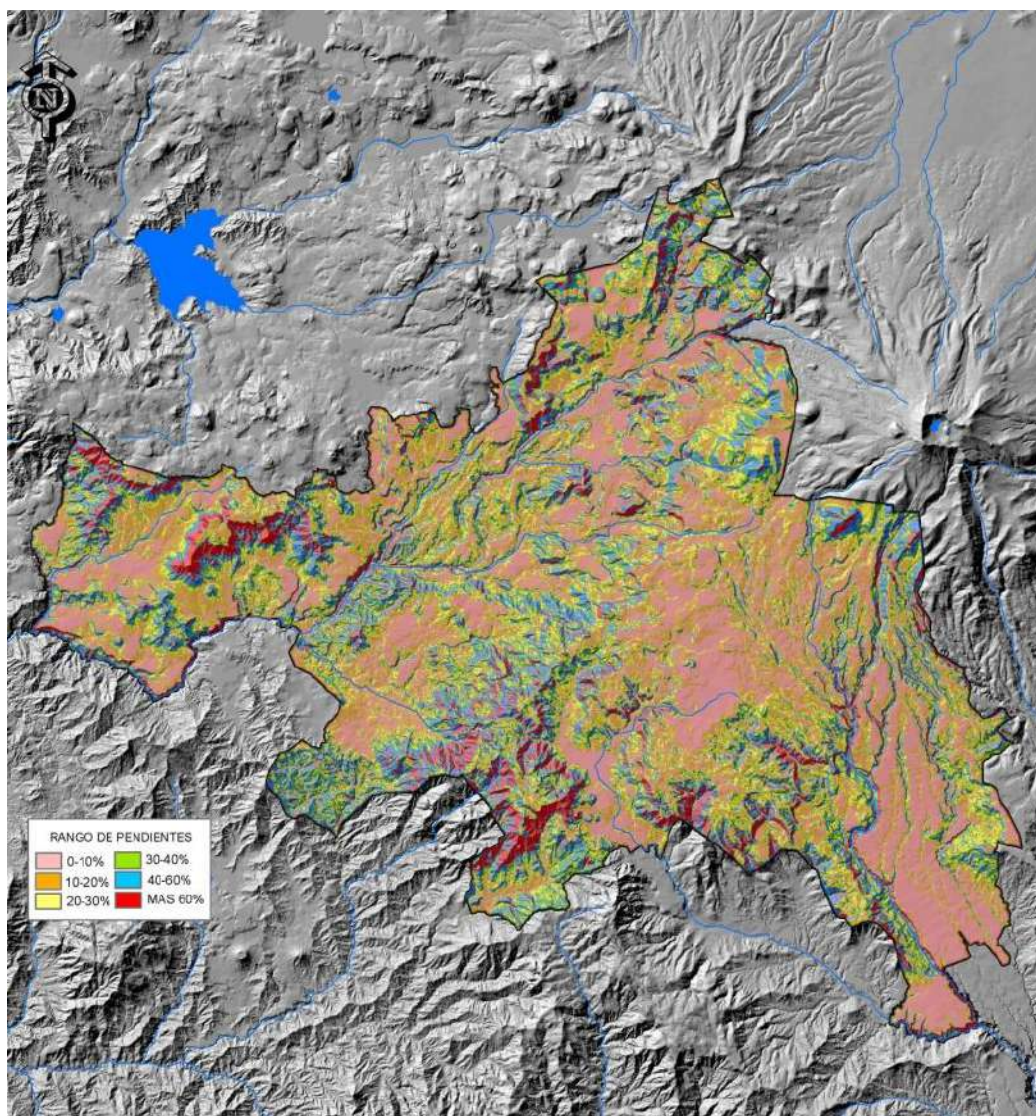
Pino 1: *Pinus teocote*, *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus patula*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus pringlei*, *Pinus maximoi*.
Pino 2: *Pinus halepensis*, *Pinus leiophylla*, *Pinus hartwegii*, *Pinus lawsonii*, *Pinus oocarpa*, *Pinus gregii*.

5.1.3.12. TOPOGRAFÍA (PENDIENTES, ALTIMETRÍA, ETC.).

El rango de pendientes presentes en la cuenca de Abasto Biosfera Azul-Nevaldo Sur y con base a modelo digital de elevación el cual se genera mediante herramienta de arcgis 10.1 asignando valores de acuerdo a los rangos de pendiente requeridos, el resultado que se obtuvo fueron pendientes que varían de 0 % hasta mayores al 60%. Se observa el grado de pendiente más significativo es de 0-10% representando el mayor porcentaje en superficie con el 24,1% y los porcentajes de pendiente de 10% hasta el 40 % representan los lugares en los cuales se localizan la mayor parte de los macizos forestales, en estos la productividad forestal va de media a alta y se pueden inferir por el porcentaje de pendiente que son los sitios en donde se puede realizar una mejor extracción de la materia prima para el abastecimiento de la industria forestal.

En la siguiente tabla se presentan los rangos de pendientes existentes en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, así como su distribución dentro de la cuenca en la imagen respectiva:

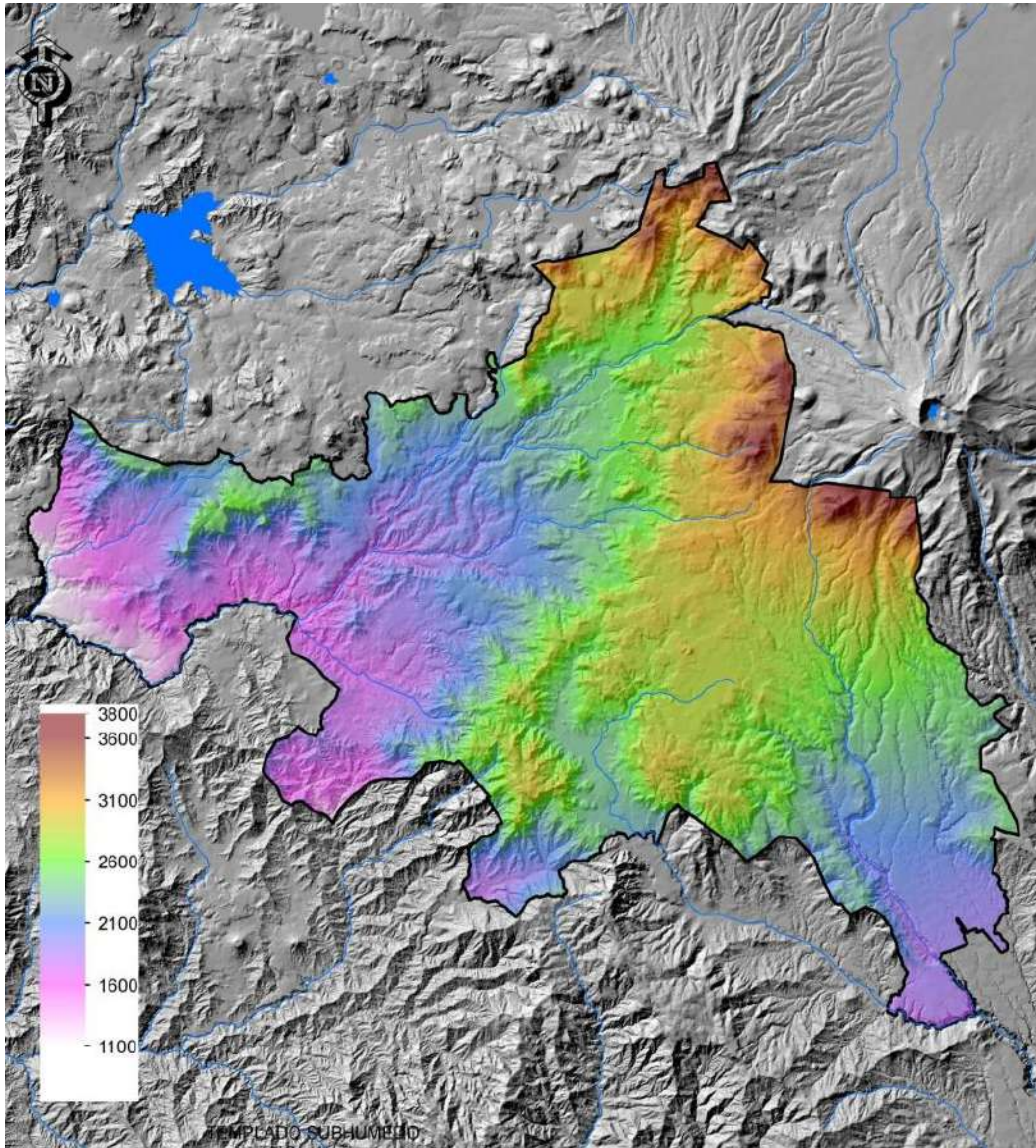
| RANGO (%) | SIPERFICIE (HAS) | % |
|-----------|------------------|------|
| 0-10 | 27,427 | 24.1 |
| 10-20 | 23,341 | 20.5 |
| 20-30 | 20,180 | 17.7 |
| 30-40 | 15,523 | 13.6 |
| 40-60 | 18,263 | 16.1 |
| Más de 60 | 8,689 | 7.6 |



Fuente: Modelación cartográfica, SERVICIOS TECNICOS FORESTALES DEL PACIFICO CENTRO 2015, con base en la información del Continuo Nacional del Conjunto de Datos Topográficos escala 1:50,000, serie II de INEGI.

Respecto a la altimetría y con base al análisis del modelo digital de elevación generado mediante aplicación de arcgis 10.1, la cual se generó asignando valores por curvas nivel, variación de altitudes varían de 1100 a 3800 metros. Las altitudes que predominan en la cuenca de abasto Biosfera Azul-Nevaldo Sur, por grado de altitud se diferencian de mayor a menor. Las que encontramos con más frecuencia son de 2100 a 2600 metros, en grado medio de 1600 a 3100 metros y en menor grado las de 1100 y 800 metros, se puede apreciar que las áreas que representan mejor productividad forestal se encuentran en las altitudes que van de los 2100 hasta los 3800 metros sobre el nivel del mar.

En la siguiente imagen se pueden observar las diferentes alturas que se encuentran dentro de la cuenca en estudio.



Fuente: Modelación cartográfica, SERVICIOS TECNICOS FORESTALES DEL PACIFICO CENTRO 2015, con base en la información del Continuo Nacional del Conjunto de Datos Topográficos escala 1:50,000, serie II de INEGI.

5.1.3.13. CLIMA.

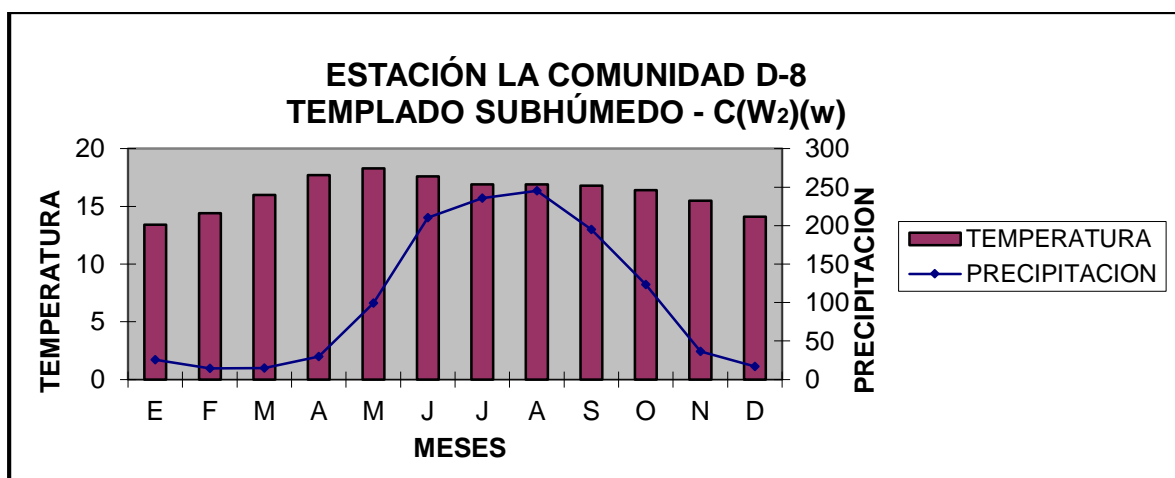
De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de Unidades Climáticas Escala 1:1,000,000 del INEGI, los principales tipos de climas presentes en la zona de estudio son los siguientes:

| TIPO | CLAVE | % PARCIAL | % TOTAL |
|----------------------|-------------|-----------|---------|
| Templado subhúmedo | C(w2)(w) | 65.47 | 83.32 |
| | (A)C(w2)(w) | 17.85 | |
| Semifrío subhúmedo | C(E)(W2)(w) | 14.98 | 14.98 |
| Semicálido subhúmedo | A(C)w1(w) | 1.48 | 1.48 |
| Cálido subhúmedo | Aw1(w) | 0.20 | 0.20 |

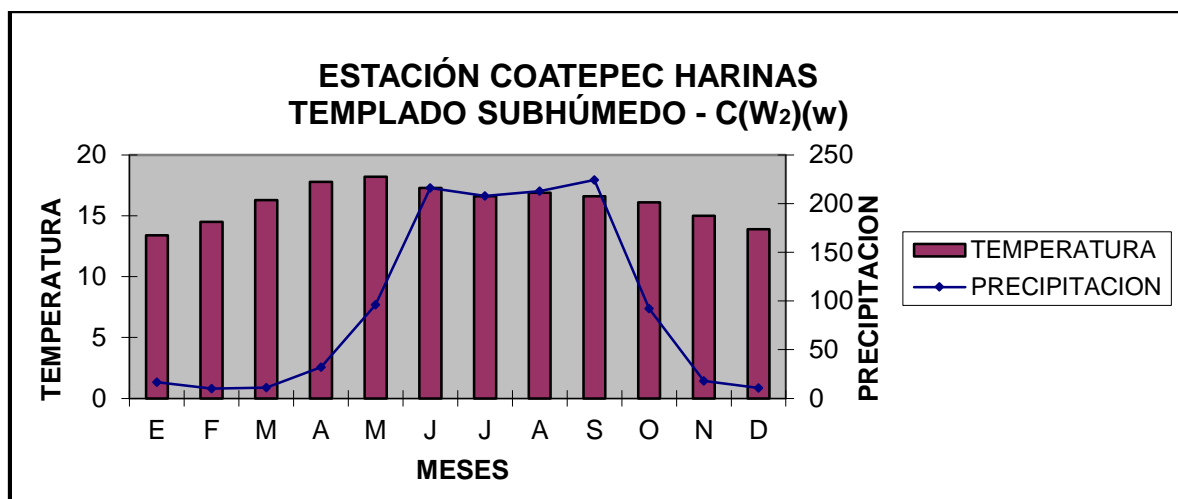
Climas templados.

De acuerdo con la tabla anterior el grupo de los climas templados subhúmedos es el más abundante en esta subcuenca en estudio (83.3%) ya que prácticamente se distribuye a lo largo de los cuatro municipios que integra la zona de estudio. Las características de estos climas son: temperatura media anual entre 12° y 18°C, temperatura media mensual más baja entre -3° y 18°C y precipitación del mes más seco menor de 40 mm. Se presentan los subtipos: **templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media C(w1)(w)** el cual presenta una precipitación total anual mayor a 800 mm y la temperatura media anual varía entre 16° y 18°C; su principal característica es que presenta un cociente P/T (precipitación total en mm sobre temperatura en °C) entre 43.2 y 55.0, el otro subtipo es **templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad baja C(w0)(w)** que son los más secos de los subhúmedos ya que presentan un cociente P/T menor de 43.2 y por último **templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad alta C(w2)(w)** en él, la precipitación total anual es superior a 1000 mm y el régimen térmico medio anual varía entre 16° y 18°C, y presentan un cociente P/T mayor a 55.0. Este último subtipo es el que se presenta en la zona de estudio.

A continuación se presentan 2 climogramas correspondientes a estaciones meteorológicas ubicadas dentro de dicho tipo de clima:



| 15-287 ESTACIÓN LA COMUNIDAD D-8 | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | ANUAL |
| T en °C | 13.4 | 14.4 | 16.0 | 17.7 | 18.3 | 17.6 | 16.9 | 16.9 | 16.8 | 16.4 | 15.5 | 14.1 | 16.2 |
| P en mm | 25.5 | 14.6 | 14.9 | 29.7 | 99.2 | 210.5 | 235.8 | 245.2 | 194.9 | 123.4 | 36.4 | 17.0 | 1,247.1 |



| 15-016 ESTACION COATEPEC HARINAS | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|---------|
| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | ANUAL |
| T en °C | 13.4 | 14.5 | 16.3 | 17.8 | 18.2 | 17.3 | 16.6 | 16.9 | 16.6 | 16.1 | 15.0 | 13.9 | 16.1 |
| P en mm | 16.5 | 10.0 | 10.9 | 32.1 | 96.1 | 216.2 | 207.9 | 212.8 | 224.3 | 92.1 | 18.0 | 10.7 | 1,147.6 |

Clima semifrío subhúmedo.

Estos climas presentan una temperatura media anual entre 5 y 12 grados centígrados, y pertenecen al subtipo de los más húmedos de los subhúmedos, ya que presentan un cociente P/T (precipitación total en mm / Temperatura media anual en °C) mayor de 55.

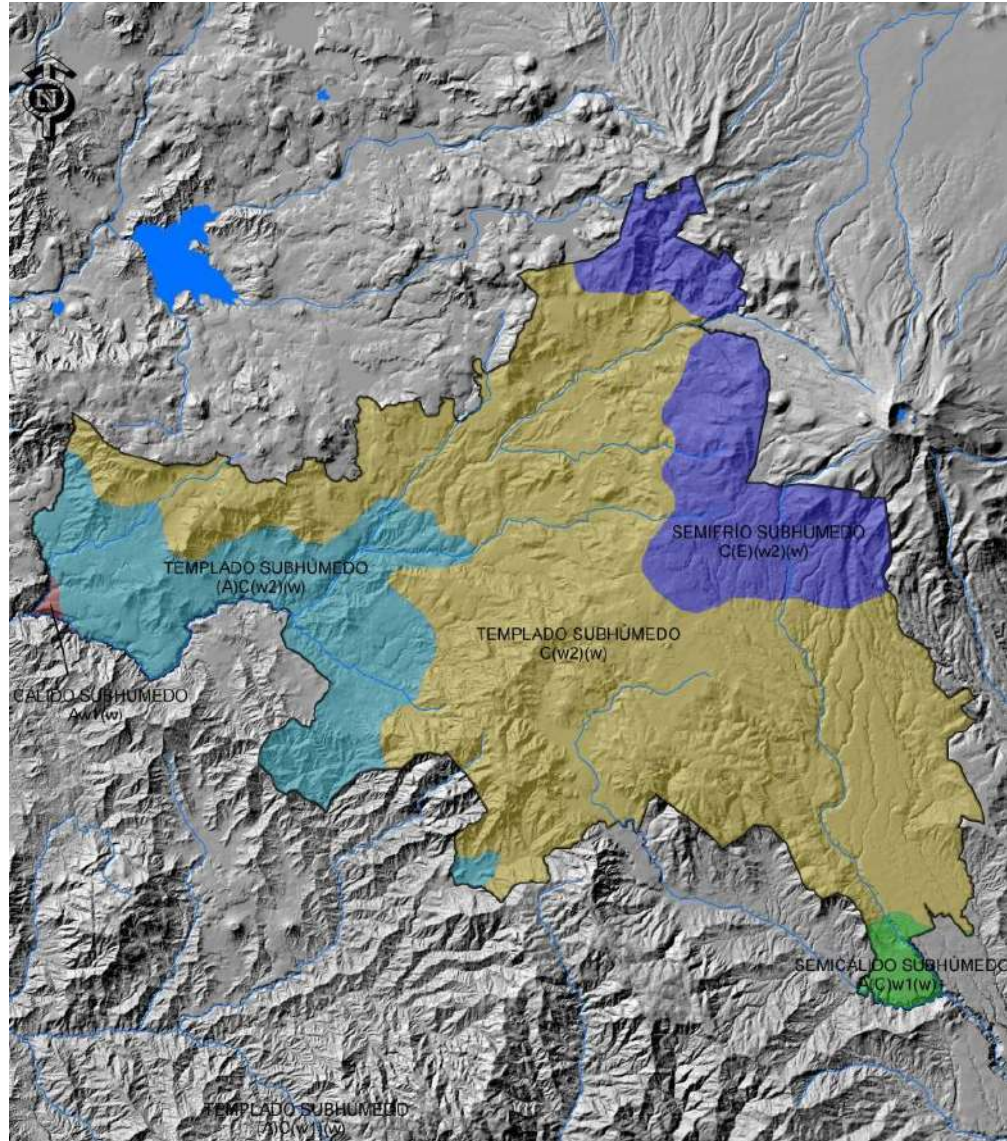
Se localizan hacia el oriente de la subcuenca y solo representan el 14.9% de la superficie total, extendiéndose en las partes altas (arriba de 3,000 msnm) de los municipios de Temascaltepec y Coatepec Harinas.

Climas semicálidos.

Es otro tipo de clima presente en la zona de estudio, representan solo un 1.4% del total de la subcuenca, y se localizan hacia el sur del municipio de Coatepec Harinas.

Son considerados climas de transición entre los cálidos y los templados. Con base en sus temperaturas medias anual y mensual más baja, unos pertenecen al grupo de los templados y otros al de los cálidos; en este caso el tipo que se presenta en la zona de estudio pertenece a los primeros, en éstos la temperatura media anual es superior a 18°C y la temperatura media del mes más frío fluctúa entre ese valor y -3°C; mientras que en los segundos, la primera característica varía entre 18° y 22°C y la segunda siempre es mayor a 18°C. De acuerdo con su grado de humedad, se encuentran: semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad; semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media; y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad. En este caso pertenece al segundo subtipo, ya que presenta un cociente P/T (precipitación total en mm sobre temperatura en °C) entre 43.2 y 55.0

En la siguiente imagen se presenta la distribución de climas dentro de la cuenca en estudio:



Fuente: Modelación cartográfica, SERVICIOS TECNICOS FORESTALES DEL PACIFICO CENTRO 2015, con base en la información del Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperaturas Medias Anuales escala 1:1,000,000, serie I de INEGI.

5.1.3.14. TIPO DE SUELOS.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de Edafología Escala 1:250 000 Serie II del INEGI, los principales tipos de suelos presentes en la zona de estudio son los siguientes:

| TIPO | SUBTIPO | CLAVE | TEXTURA | FASE FISICA | % PARCIAL | % TOTAL |
|----------|----------|--------------|---------|-------------|-----------|---------|
| Andosol | húmico | Th+To/2 | Media | | 25.97 | 39.43 |
| | | Th+To+Ao/2 | Media | | 5.81 | |
| | | Th+Bd+Ao/2/L | Media | Lítica | 6.34 | |
| | | Th+To+I/2 | Media | | 1.31 | |
| Cambisol | crómico | Bc+Hh+Th/2 | Media | | 10.68 | 33.2 |
| | | Bc+Be+To/2/L | Media | Lítica | 3.88 | |
| | | Bc+Lc+Re/2/L | Media | Lítica | 1.55 | |
| | dístrico | Bd+Ao+Re/2/L | Media | Lítica | 7.26 | |
| | | Bd+Ao+Vp/2/L | Media | Lítica | 7.27 | |
| | éútrico | Be+Ao+Vp/2/L | Media | Lítica | 2.56 | |
| Luvisol | crómico | Lc+Bc+Hh/3/L | Fina | Lítica | 12.28 | 22.28 |
| | férrico | Lf+Be+Th/2 | Media | | 10.00 | |
| Regosol | éútrico | Re+I+Bc/2/L | Media | Lítica | 2.09 | 2.19 |
| | | Re+I+Be/2/L | Media | Lítica | 0.10 | |
| Vertisol | pélico | Vp+I+Hh/3/L | Fina | Lítica | 1.74 | 1.74 |
| Rendzina | | E+I+Vp/2/L | Media | Lítica | 0.85 | 0.85 |
| Feozem | háptico | Hh+I+Ao/2/L | Media | Lítica | 0.22 | 0.22 |

Como se puede observar en el cuadro anterior el tipo de suelo que más predomina es el andosol, que representan el 39.4% de la cuenca en estudio, y se distribuyen, principalmente, a lo largo del municipio de Temascaltepec, siendo es el más extenso de los que integran dicha cuenca.

Andosol.

De las palabras japonesas *an*: oscuro; y *do*: tierra. Literalmente, tierra negra. Suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Se extienden territorialmente en las regiones de Mil Cumbres y la Neovolcánica Tarasca, en el estado de Michoacán, en las Sierras Neovolcánicas Nayaritas, Sierra de los Tuxtlas en Veracruz y en la región de Lagos y Volcanes de Anáhuac, en el centro del país.

Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. En condiciones naturales presentan vegetación de bosque o selva. Tienen generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas. Sin embargo, con programas adecuados de fertilización, muchas regiones, consiguen rendimientos muy altos. Tienen también uso pecuario especialmente ovino; el uso más favorable para su conservación es el forestal. Son muy susceptibles a la erosión eólica y su símbolo es (T).

Subunidad Húmico:

Del latín *humus*: tierra. Suelos con una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos nutrientes importantes para las plantas.

Cambisol.

Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas.

Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

Subunidad Crómico.

Del griego *kromos*: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.

Subunidad Dístrico:

Del griego *dys*: malo, enfermo. Suelos ácidos, ricos en nitrógeno, pero pobres en otros nutrientes importantes para las plantas como el calcio, magnesio y potasio.

Subunidad Éutrico:

Del griego *eu*: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.

Luvisol.

Del latín *lavi, luo*: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también puede encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo.

Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería.

Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles. El símbolo para su representación cartográfica es (L).

Subunidad Crómico:

Del griego *kromos*: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.

Subunidad Férrico

En la cartografía que se anexa al presente estudio, se realizó la ubicación, mapeo y la evaluación de los recursos forestales, esta última se llevó a cabo mediante zonas de productividad forestal, su distribución se realizó en base a las existencias reales que se señalan en los programas de manejo forestal autorizados para el aprovechamiento de recursos forestales maderables de cada una de las subcuencas, dividiendo la superficie forestal en productividad baja, productividad media y productividad alta, con la siguiente información:

Subcuenca 1, municipio de Temascaltepec.

Para la Subcuenca 1 la zona de baja productividad se ubica al Norte de Temascaltepec de González, con tres programas de manejo vigentes, otro polígono al oeste de la subcuenca cerca de la localidad de Potrero de Tenayac.

Los polígonos enclavados en esta subcuenca, cuentan con buena infraestructura para el transporte (carreteras y caminos).

La superficie forestal por tipos de vegetación predominantes en zona de **Baja Productividad**, se describe de la siguiente manera; Bosque de Pino-Encino con el 33.26%, Bosques de Encino con Vegetación Secundaria Arbórea con el 32.91%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 18.27%, Bosque de Encino-Pino 4.84%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbórea, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 2.09% y el resto de la superficie con otros tipos de vegetación.

La superficie forestal por tipos de vegetación predominantes de **Media Productividad**, quedan de la siguiente manera: Bosque de Pino-Encino con el 20.26%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbórea con el 17.9%, Bosque Mesófilo de Montaña 15.44%, Bosque de Pino 13.86%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 8.67%, Bosque de Encino-Pino 8.55%, Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 5.43% Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 5.1%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 2.39% y Bosque de Encino 1.35%.

La superficie forestal por tipos de vegetación predominantes en zona de **Alta Productividad**, son: Bosque de Pino 48.13%, Bosque de Oyamel con el 23.82%, Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 12.58% Bosque de Oyamel con Vegetación Secundaria Arbustiva 2.68%, Vegetación Secundaria Herbácea 1.63%, Bosque de Encino-Pino 1.15%, Bosque de Pino con, Bosque Pino con Vegetación Secundaria Arbustiva 0.85%, Bosque de Oyamel con Vegetación Secundaria Arbórea 0.61%, Bosque Mesófilo de Montaña 0.53%.

Respecto al **Potencial forestal** susceptible de incorporar al aprovechamiento forestal en esta Subcuenca 1, basado en análisis de los programas de manejo en los cuales se ubican los terrenos potencialmente aptos para el desarrollo y aprovechamiento forestal, se distribuyen de igual forma en tres tipos de potencialidad, alta, media y baja.

Zona de Potencialidad Baja, compuesta por los siguientes tipos de vegetación: Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 46.18%, Bosque de Pino-Encino 28.51%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 18.06%, Bosque de Pino-Encino con

Vegetación Secundaria Arbórea 3.55%, Bosque Mesófilo de Montaña 1.82%, Bosque de Encino-Pino 1.7%.

La superficie total forestal de esta zona es de 6,252.6 hectáreas, de las cuales se encuentran sin manejo forestal 3,970.6 hectáreas con potencial susceptible de incorporar al aprovechamiento forestal, las existencias reales por hectárea de acuerdo a los programas de manejo autorizados en esta zona, se estiman en un volumen promedio de 219 m³/ha.

Zona de Potencialidad Media, compuesta por los siguientes tipos de vegetación: Bosque Mesófilo de Montaña 22.08%, Bosque de Pino-Encino 21.06%, Bosque de Pino 20.26%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 10.77%, Bosque de Encino-Pino 8.15%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 8.5%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 4.54%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 3.69%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 0.82%, Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 0.09%.

La superficie total forestal de esta zona es de 15,491.5 hectáreas, de las cuales se encuentran sin manejo forestal 8,314.3 hectáreas con potencial susceptible de incorporar al aprovechamiento forestal, las existencias reales por hectárea de acuerdo a los programas de manejo autorizados en esta zona, se estiman en un volumen promedio de 301 m³/ha.

Zona de Potencialidad Alta, compuesta por los siguientes tipos de vegetación: Bosque de Pino 58.02%, Bosque de Oyamel 30.09%, Bosque de Pino-Encino 6.78%, Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 3.75%, Bosque Mesófilo de Montaña 1.81%, Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Herbácea 0.08%, Bosque de Oyamel con Vegetación Secundaria Arbórea 0.06%, Bosque de Encino-Pino 0.38%.

La superficie total forestal de esta zona es de 17,207.5 hectáreas, de las cuales se encuentran sin manejo forestal 3,737.4 hectáreas con potencial susceptible de incorporar al aprovechamiento forestal, las existencias reales por hectárea de acuerdo a los programas de manejo autorizados en esta zona, se estiman en un volumen promedio de 375 m³/ha.

Subcuenca 2 municipios: Coatepec Harinas, San Simón Guerrero, Texcaltitlán.

Respecto a **Productividad forestal** en esta Subcuenca se basa en el análisis de los programas de manejo en los cuales se ubican los terrenos potencialmente aptos para el desarrollo y aprovechamiento forestal se distribuyen de igual forma en tres tipos de productividad alta, media y baja.

La superficie forestal por tipos de vegetación predominantes en zona de **Baja Productividad**, se describen de la siguiente manera: Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 44.95%, Bosque de Pino 17.35%, Bosque de Pino-Encino 9.7%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 7.39%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 7.38%, Bosque de Encino 6.24%, Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbustiva 2.67%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 2.6%.

La superficie forestal por tipos de vegetación predominantes de **Media Productividad**, quedan de la siguiente manera: Bosque de Pino 33.92%, Bosque de Pino-Encino 22.63%, Bosque de Encino 16.37%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 12.38%, Bosque

de Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 4.61%, Bosque de Encino-Pino 3.23%, Bosque Mesófilo de Montaña 2.68%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 1.88%, Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 0.85%, Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbustiva 0.78%, Selva Baja Caducifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva 0.52%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 0.13%.

La superficie forestal por tipos de vegetación predominantes en zona de **Alta Productividad**, son: Bosque de Pino 35.53%, Bosque de Oyamel 11.17%, Bosque de Pino-Encino 10.86%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Herbácea 10.64%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 5.27%, Bosque Mesófilo de Montaña 4.85%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 4.16%, Bosque de Táscate con Vegetación Secundaria Arbustiva 3.78%, Bosque de Encino-Pino 2.93%, Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 3.7%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 2.14%, Bosque de Encino 1.95%, Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 1.47%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 1.16%, Bosque Pino con Vegetación Secundaria Arbustiva 0.4%

Respecto al **Potencial forestal** en Subcuenca 2, basado en análisis de los programas de manejo en los cuales se ubican los terrenos potencialmente aptos para el desarrollo y aprovechamiento forestal se distribuyen de igual forma en tres tipos de potencialidad, alta, media y baja.

Zona de Potencialidad Baja, compuesta por los tipos de vegetación predominantes como: Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 32.08%, Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 13.55%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 13.01%, Bosque de Encino 11.01%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 10.86%, Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbustiva 3.09%, Bosque de Encino-Pino 2.69%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 2.60%, Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 2.47%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 1.99%, Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbustiva 1.58%, Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 1.48%, Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 0.67%, Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 0.66%.

La superficie total forestal de esta zona es de 3,922.4 hectáreas, de las cuales se encuentran sin manejo forestal 2,224.3 hectáreas con potencial susceptible de incorporar al aprovechamiento forestal, las existencias reales por hectárea de acuerdo a los programas de manejo autorizados en esta zona, se estiman en un volumen promedio de 293 m³/ha.

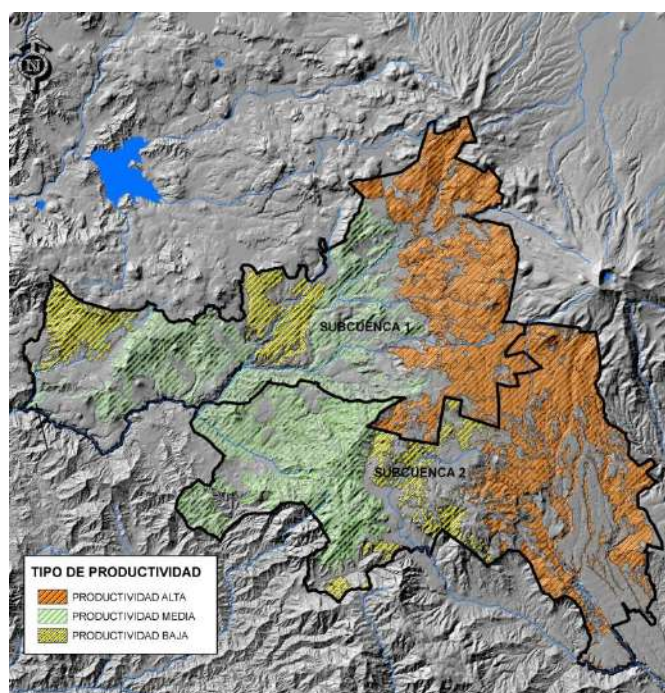
Zona de Potencialidad Media, comprendida por los tipos de vegetación: Bosque de Pino-Encino 35.35%, Bosque de Pino 27.87%, Bosque de Encino-Pino 8.18%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 7.33%, Bosque de Encino 4.48%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 4.39%, Bosque Mesófilo de Montaña 4.23%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 3.74%, Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 2.15%, Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbustiva 1.98%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 0.26%, Selva Baja Caducifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva 0.06%.

La superficie total forestal de esta zona es de 13,095.8 hectáreas, de las cuales se encuentran sin manejo forestal 5,172.1 hectáreas con potencial susceptible de incorporar al aprovechamiento forestal, las existencias reales por hectárea de acuerdo a los programas de manejo autorizados en esta zona, se estiman en un volumen promedio de 329 m³/ha.

Zona de Potencialidad Alta, compuesta por los tipos de vegetación predominantes: Bosque de Pino 32.72%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Herbácea 15.86%, Bosque de Pino-Encino 15.68%, Bosque de Táscate con Vegetación Secundaria Arbustiva 7.77%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 5.58%, Bosque Mesófilo de Montaña 4.49%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 3.43%, Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 3.36%, Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 2.68%, Bosque de Encino-Pino 2.57%, Bosque de Encino 2.15%, Bosque de Oyamel 1.73%, Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbórea 0.99%, Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 0.95%, Bosque Pino con Vegetación Secundaria Arbustiva 0.03%.

La superficie total forestal de esta zona es de 15,815.0 hectáreas, de las cuales se encuentran sin manejo forestal 6,840.5 hectáreas con potencial susceptible de incorporar al aprovechamiento forestal, las existencias reales por hectárea de acuerdo a los programas de manejo autorizados en esta zona, se estiman en un volumen promedio de 332 m³/ha.

En la siguiente imagen se observa el tipo de productividad de la superficie forestal existente dentro de la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur:



Fuente: Modelación cartográfica, SERVICIOS TÉCNICOS FORESTALES DEL PACÍFICO CENTRO 2015, con base en la información de Programas de manejo Forestal presentes en Cuenca.

En la tabla siguiente se presenta la superficie total por tipo de productividad, así como la superficie sin manejo, presente en cada subcuenca:

| Subcuenca | Superficie por tipo de productividad (ha) | | | Superficie sin manejo por tipo de productividad (ha) | | |
|-----------|---|---------|--------|--|--------|--------|
| | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja |
| SUBC 1 | 17207.5 | 15491.5 | 6252.6 | 3737.4 | 8314.3 | 3970.6 |
| SUBC 2 | 15815.0 | 13095.8 | 3922.4 | 6840.5 | 5172.1 | 2224.3 |

Fuente: Inventario Forestal 2010 del estado de México.

Por otra parte, en la siguiente tabla se señala el promedio de las existencias reales por hectárea de la superficie sin manejo por tipo de productividad, así como las existencias reales por tipo de productividad, y existencias reales totales por subcuenca y de la cuenca:

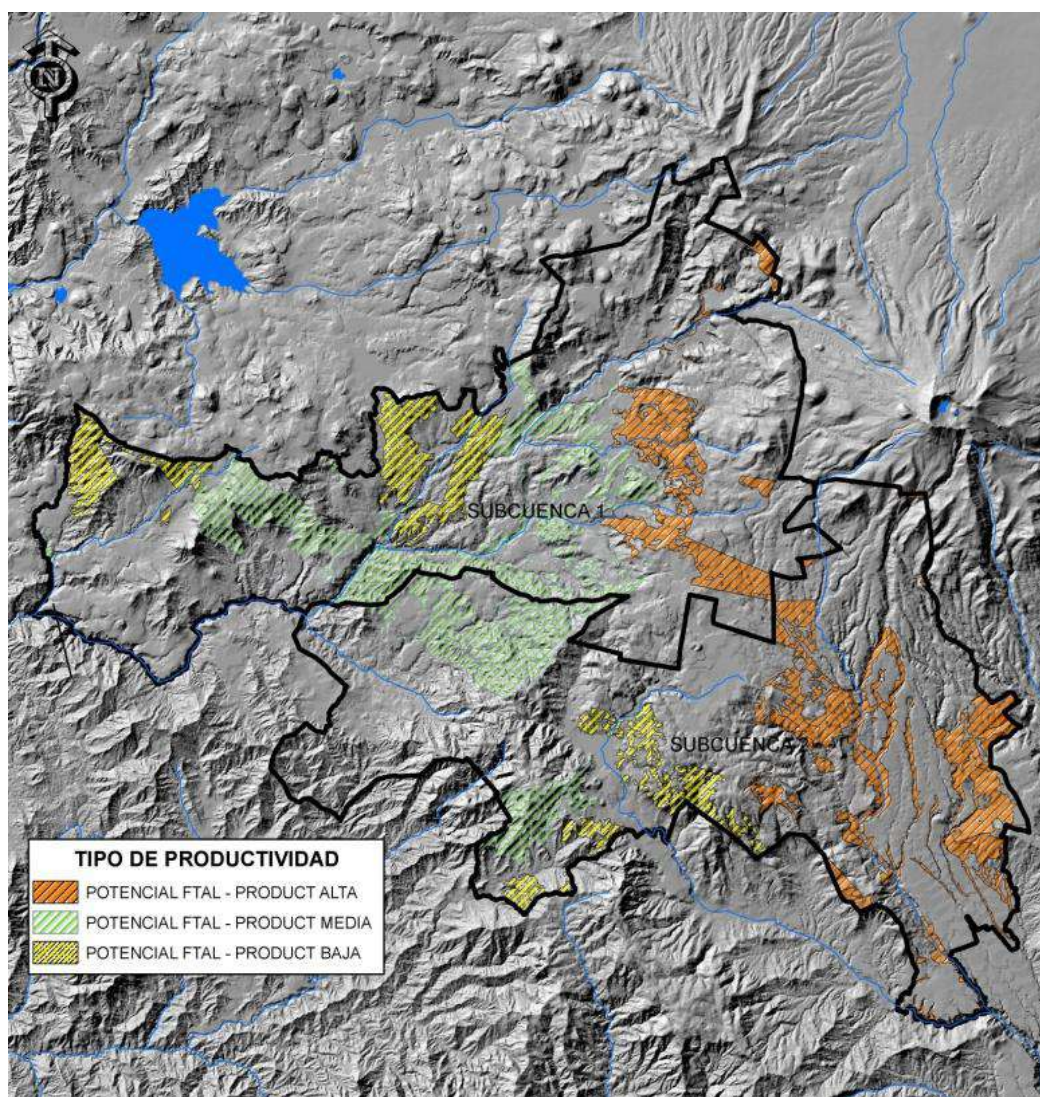
| Subcuenca | Superficie sin manejo por tipo de productividad (ha) | | | Existencias reales/ha | | | Existencias reales totales por tipo de productividad | | | Existencias reales totales (m ³ vta) |
|--|--|--------|--------|-----------------------|-------|------|--|-----------|---------|---|
| | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja | |
| SUBC 1 | 3737.4 | 8314.3 | 3970.6 | 375 | 301 | 219 | 1,401,525 | 2,502,604 | 869,561 | 4,773,690 |
| SUBC 2 | 6840.5 | 5172.1 | 2224.3 | 332 | 329 | 293 | 2,271,046 | 1,701,621 | 651,720 | 4,624,387 |
| Existencias reales totales en la cuenca | | | | | | | | | | 9,398,077 |

Del análisis de tabla anterior, en la **Subcuenca 1**, se tiene una superficie forestal susceptible de aprovechamiento mediante el manejo, de 16,022 hectáreas, de las que se obtendría de acuerdo a las existencias reales un volumen susceptible de aprovechar de **4,773,690 m³ v.t.a.**, y considerando que se aplicara una intensidad de corta del 20%, se obtendría un volumen total por aprovechar de 954,738 m³ v.t.a., del que de acuerdo a la distribución de productos (primario, secundario y leña), que sería aproximadamente del 85%, se estima un volumen por aprovechar de 811,527 m³ rollo, que distribuido en un ciclo de corta de 10 años, se tendría por anualidad un volumen por aprovechar de **81,153 m³ rollo**, durante los próximos 10 años de incorporar dicha superficie al manejo forestal.

En la **Subcuenca 2**, se tiene una superficie forestal susceptible de incorporar al aprovechamiento mediante el manejo, de 14,237 hectáreas, de las que se obtendría un volumen susceptible de aprovechar de acuerdo a las existencias reales de **4,624,387 m³ v.t.a.**, y considerando que se aplicara una intensidad de corta del 20%, se obtendría un volumen total por aprovechar de 924,877 m³ v.t.a., del que de acuerdo a la distribución de productos (primario, secundario y leña), que sería aproximadamente del 85%, se estima un volumen por aprovechar de 786,145 m³ rollo, que distribuido en un ciclo de corta de 10 años, se tendría por anualidad un volumen por aprovechar de **78,615 m³ rollo**, durante los próximos 10 años de incorporar dicha superficie al manejo forestal.

Por consiguiente, en la **cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur**, se tiene una superficie total susceptible de incorporar al aprovechamiento de **30,259 hectáreas** (imagen siguiente), con un volumen total de existencias reales de **9,398,077 m³ v.t.a.**, del que se obtendría un volumen total por aprovechar por anualidad durante los próximos 10 años de **159,768 m³ rollo**, aplicándole una intensidad de corta del 20% y una distribución de productos del 85% del volumen obtenido al aplicar la intensidad de corta; que comparado con el volumen por aprovechar (54,495 m³ rollo) obtenido de la distribución de productos del volumen autorizado en los programas de manejo (64,112 m³ v.t.a.), éste aumenta aproximadamente el 293%, lo que permitiría el establecimiento de nuevas industrias forestales de aserrío más integrales, que aprovechen al máximo la materia prima forestal, de alta productividad,

totalmente modernas, eficientes y con tecnología de punta; además de garantizar el abasto forestal a la industria existente una vez que sea modernizada.



Fuente: Modelación cartográfica, SERVICIOS TECNICOS FORESTALES DEL PACIFICO CENTRO 2015, con base en la información de Programas de manejo Forestal presentes en Cuenca.

5.1.3.16. DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS/COSTOS DE MADERA EN ROLLO Y CELULÓSICOS EN DIFERENTES PUNTOS DE ENTREGA.

Los precios de venta de la madera en rollo varían en la región atendiendo a diferentes factores como la calidad y grosor de la madera, la especie, la cercanía de los predios a la industria, de la oferta y la demanda, etc.

En la siguiente tabla se muestran los precios/costos de madera en rollo en diferentes puntos de entrega, sin presentarse precios/costos de celolósicos dado que de acuerdo a la información consultada y proporcionada no existen datos de la oferta y comercialización de material leñoso que se destine como celulósico, únicamente madera en rollo, leña para combustible, carbón vegetal y tierra de monte, como se muestra a continuación:

| GENERO | TIPOS DE PRODUCTOS | | PRECIOS PROMEDIO EN LAS REGIONES FORESTALES DE PROBOSQUE | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------|--|---------|-----------|---------|
| | | | Región IV | | Región VI | |
| PINO | Rollo Largas Dim. | En Pie | 1100.00 | 800.00 | 1300.00 | 800.00 |
| | | En Brecha | 1200.00 | 1000.00 | 1400.00 | 1000.00 |
| | | En Planta | 1500.00 | 1200.00 | 1400.00 | 1200.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | En Pie | 800.00 | 250.00 | 600.00 | 250.00 |
| | | En Brecha | 900.00 | 500.00 | 650.00 | 500.00 |
| | | En Planta | 1100.00 | 800.00 | 700.00 | 800.00 |
| Leña (Raja- Brazuelo) | | 150.00 | 30.00 | 200.00 | 30.00 | |
| OYAMEL | Rollo Largas Dim. | En Pie | 950.00 | 800.00 | 1000.00 | 800.00 |
| | | En Brecha | 1000.00 | 1000.00 | 1100.00 | 1000.00 |
| | | En Planta | 1400.00 | 1200.00 | 1200.00 | 1200.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | En Pie | 650.00 | 250.00 | 500.00 | 250.00 |
| | | En Brecha | 750.00 | 500.00 | 550.00 | 500.00 |
| | | En Planta | 950.00 | 800.00 | 600.00 | 800.00 |
| Leña (Raja- Brazuelo) | | 150.00 | 30.00 | 200.00 | 30.00 | |
| ENCINO | Rollo Largas Dim. | En Pie | | 400.00 | 450.00 | 400.00 |
| | | En Brecha | | 600.00 | 500.00 | 600.00 |
| | | En Planta | | 1000.00 | 600.00 | 1000.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | En Pie | 450.00 | 200.00 | 250.00 | 200.00 |
| | | En Brecha | | 500.00 | 200.00 | 500.00 |
| | | En Planta | | 700.00 | 150.00 | 700.00 |
| | Leña (Raja- Brazuelo) | | | 30.00 | 100.00 | 30.00 |
| | Carbón Vegetal | Tonelada en Pie | | | | |
| | | Ton. en Brecha | 300.00 | 800.00 | | 800.00 |
| | | Ton. en Planta | | | | |
| TIERRA | Tierra de Hoja | Monte | | 60.00 | | 60.00 |
| | Tierra negra | Monte | | 60.00 | | 60.00 |
| FUENTE DE INFORMACION PROBOSQUE | | | | | | |
| FUENTE DE INFORMACION CAMARA DE LA INDUSTRIA FORESTAL MADERERA EDOMEX | | | | | | |
| REGIÓN IV | Temascaltepec, San Simón de Guerrero | | | | | |
| REGIÓN VI | Coatepec Harinas, Texcaltitlan | | | | | |

5.1.3.16.1. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Los precios de la madera en rollo en la cuenca son altos, lo cual se debe a factores como la oferta y la demanda, la cercanía de las áreas bajo aprovechamiento a los centros de transformación y almacenamiento (industria de aserrió), a la calidad de la madera, y a la cercanía de la cuenca con algunos de los centros de población y consumo más importantes del país (Ciudad de México, Toluca, Distrito Federal, principalmente).

En la determinación de los costos de producción en la etapa de extracción de las áreas de aprovechamiento hasta su transporte a las industrias de aserrió, intervienen diversos factores como la pendiente de las áreas de aprovechamiento, la cercanía de los sitios de arrime, las técnicas de arrime, la mano de obra calificada para realizar las actividades de corte, arrime y carga del producto forestal a extraer, el tipo de maquinaria utilizada tanto en actividades de corte, arrime, carga y transporte, la accesibilidad a las áreas de corta (infraestructura caminera, brechas de saca), las condiciones de los caminos y brechas de saca, el tipo de producto o materia prima a elaborar, los volúmenes de aprovechamiento por unidad de superficie o por

anualidad, la carga administrativa, etc. Normalmente la tecnología utilizada para la extracción de las materias primas del predio en aprovechamiento a la industria de aserrío es mediante grúas con cable, ganchos michoacanos y camiones tipo tortón para el transporte de la madera en rollo.

En el siguiente cuadro se enlistan los gastos por concepto del aprovechamiento forestal en la Comunidad de San Francisco Oxtotilpan, municipio de Temascaltepec, Estado de México.

| Concepto de gasto | Cantidad \$ |
|---|-----------------------|
| Elaboración del programa de manejo forestal | 150,000.00 |
| Pago por evaluación y dictaminación del PMF | 8,249.00 |
| Pago por los servicios técnicos forestales | 1,500.00 |
| Visitas a las áreas de aprovechamiento (gasolina) | 500.00/visita |
| Refacciones | 18,000.00 |
| Alimentos | 250/día |
| Herramienta de trabajo y mantenimiento | 1,500.00 |
| Corte y arrime | 600.00/m ³ |
| Recorridos de vigilancia | 2,000.00/mes |
| Mantenimiento de caminos y brechas de saca | 20,000.00/temporada |
| Apertura de nuevos caminos y brechas de saca | N/A |
| Transporte de productos forestales a las áreas de aserrío | 300.00/m ³ |
| Reforestación de áreas de aprovechamiento | 7,500.00/ha |
| Apertura y mantenimiento de brechas corta fuego | 3,500.00 |
| Limpia, podas y aclareos | 1,200.00/ha |
| Subtotal | 215,099.00 |

Gastos por concepto de aprovechamiento forestal en la Comunidad de San Francisco Oxtotilpan, municipio de Temascaltepec, Estado de México

La tabla anterior, no muestra el subtotal en gastos por concepto de aprovechamiento de la Comunidad de San Francisco Oxtotilpan, municipio de Temascaltepec, Estado de México, que es de 215,099.00 mil pesos, ya que en la encuesta no se proporcionaron los gastos totales de algunos conceptos, sin embargo, la información proporcionada nos da una idea del gasto realizado por actividad durante el aprovechamiento forestal; por lo que, el gasto total aumentará ya que algunos gastos son referidos por visita, por día, por m³, por mes, y por hectárea, y dependiente del número de visitas realizadas al aprovechamiento se obtendrá el gasto total en gasolinas, el gasto total en alimentos también se obtendrá dependiendo del número de días que se trabaje en el monte, el gasto total por corte y arrime igual dependerá del número de m³ que se extraigan del monte, así mismo, el gasto total en recorridos de vigilancia dependerá del número de recorridos que se realicen, gasto total por transporte de productos forestales a las áreas de aserrío dependerá de los m³ que se transporten, así como los gastos totales por reforestación, limpia, podas y aclareos dependerán del número de hectáreas que se reforesten y que se les aplique la limpia, poda y aclareos.

Una vez obtenidos los gastos totales por concepto del aprovechamiento forestal, los costos de producción por m³ por predio, de las actividades previas, durante y después de la extracción de las materias primas forestales de áreas de aprovechamiento hasta su transporte a las industrias de transformación, se obtendrán dividiendo el gasto total por concepto del aprovechamiento forestal, entre los m³ que se extraigan de cada predio de la cuenca de abasto.

VI. INFORMACIÓN A NIVEL DE SUBCUENCA.

6.1. INFORMACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO FORESTAL A RECABAR EN LA SUBCUENCA DE ABASTO.

En la siguiente tabla se presenta la información mínima de los programas de manejo forestal existentes en los municipios que comprende la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur:

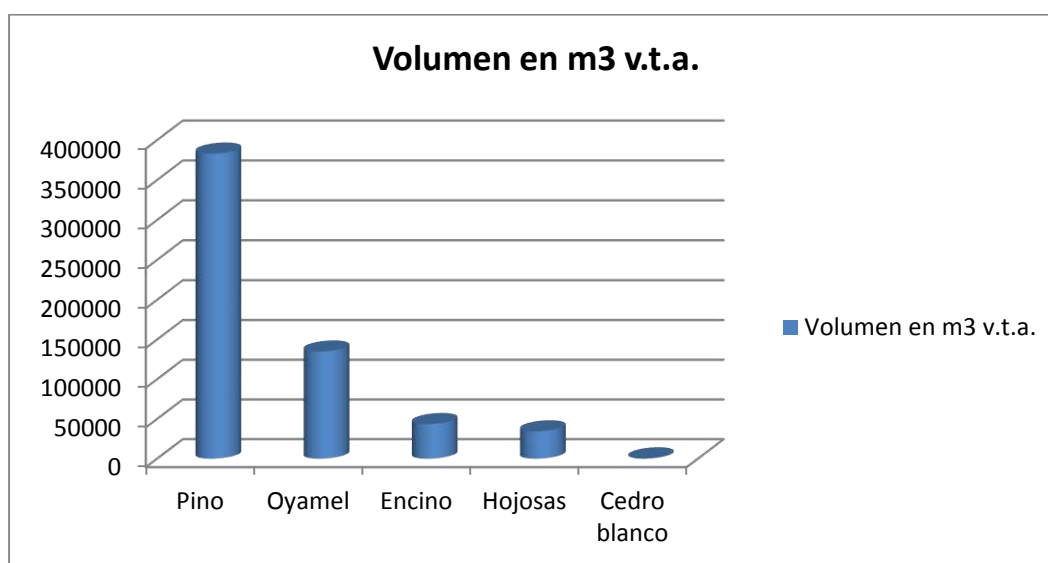
| NO. PROG | MUNICIPIO | TIPO DE PROPIEDAD | NOMBRE DEL PREDIO | NO. INTERV. | VOLUMEN TOTAL EN EL CICLO m3 | VOLUMEN PROMEDIO POR ANUALIDAD m3 | EXISTENCIAS REALES TOTALES m3 | SUPERFICIE A INTERVENIR has. | EXISTENCIAS REALES POR HECTAREA m3 | METODO | COORDENADAS |
|----------|--------------------------|---|---|-------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 | TEMASCALTEPEC | COMUNAL | LA ESTANCIA FRACCIONES 1, II, III Y IV | 10 | 20,891.00 | 2,089 | 164,353 | 408.5 | 402 | MMOBI | 406015.4 2111551.11 |
| 2 | | | SAN FRANCISCO OXTOTILPAN | 10 | 53,984.00 | 5,398 | 270,104 | 600.24 | 450 | MMOBI | 407191.83 2122866.56 |
| 3 | | | SAN MATEO DE LOS RANCHOS | 10 | 38,655.00 | 3,866 | 226,530 | 674.5 | 336 | MMOBI | 399038.27 2120318.26 |
| 4 | | | SAN MIGUEL OXTOTILPAN | 10 | 12,707.00 | 1,271 | 93,628 | 376.72 | 249 | MMOBI | 407651.41 2118437.71 |
| 5 | | EJIDAL | EL RINCON | 10 | 33,290.00 | 3,329 | 181,526 | 428.41 | 424 | MMOBI | 406457.23 2108782.3 |
| 6 | | | LA COMUNIDAD DOTACION FRACCION I | 10 | 24,884.00 | 2,488 | 154,599 | 538.99 | 287 | MMOBI | 404215.38 2116626.3 |
| 7 | | | LA ESTANCIA | 10 | 11,877.00 | 1,188 | 69,353 | 233.25 | 297 | MMOBI | 406803.53 2110219.16 |
| 8 | | | LA LABOR DOTACION | 10 | 17,060.00 | 1,706 | 93,164 | 261.87 | 356 | MMOBI | 405638.02 2103701.15 |
| 9 | | | LAS LAGRIMAS DOTACIÓN Y AMPLIACIÓN | 10 | 24,495.00 | 2,450 | 123,299 | 388.41 | 317 | MMOBI | 412071 2109389 |
| 10 | | | SAN ANDRES DE LOS GAMA | 10 | 7,087.00 | 709 | 42,741 | 124.74 | 343 | MMOBI | 400479.03 2106400.5 |
| 11 | | | SAN ANTONIO ALBARRANES | 10 | 21,223.00 | 2,122 | 130,508 | 298.63 | 437 | MMOBI | 406495.17 2113952.5 |
| 12 | | | SAN FRANCISCO OXTOTILPAN | 10 | 18,941.00 | 1,894 | 136,673 | 380.15 | 360 | MMOBI | 405328.26 2126761.63 |
| 13 | | | SAN LUCAS DEL PULQUE | 10 | 9,159.00 | 916 | 55,345 | 262.76 | 211 | MMOBI | 388772.86 2114856.51 |
| 14 | | | SAN MATEO ALMOMOLOA | 10 | 20,113.00 | 2,011 | 175,814 | 464.58 | 378 | MMOBI | 398022.76 2121547.35 |
| 15 | | SAN MIGUEL OXTOTILPAN | 10 | 28,375.00 | 2,838 | 201,041 | 439.46 | 457 | MMOBI | 407644 2118436 | |
| 16 | | TEQUESQUIPAN, GRUPO LOS AILES, LA MESA Y LA GUACAMAYA | 10 | 46,956.00 | 4,696 | 298,045 | 676.67 | 440 | MMOBI | 405515.16 2106312.58 | |
| 17 | | PARTICULAR | CONJUNTO PREDIAL "LOS AILES Y CRUZ DE OCOYOLOTE | 4 | 1,022.00 | 256 | 5,788 | 21.76 | 266 | MMOBI | 400639.26 2103036.71 |
| 18 | | | EX HACIENDA SAN LUCAS DEL PULQUE | 8 | 11,170.00 | 1,396 | 76,868 | 365.07 | 211 | MMOBI | 393682.58 2111977.82 |
| 19 | | | INMUEBLE DENOMINADO HOYO DE VAZQUEZ | 2 | 596.00 | 298 | 4,157 | 11.63 | 357 | MMOBI | 405508.48 2114132.76 |
| 20 | | | LA ILUSION | 3 | 730.00 | 243 | 2,921 | 16.75 | 174 | MMOBI | 376312 2110580 |
| 21 | | | PENA COLORADA O EL AILAR Y LOS TORDILLOS | 5 | 2,712.00 | 542 | 18,421 | 70.82 | 260 | MMOBI | 399213.95 2102229.81 |
| 22 | | | SIN NOMBRE UBICADO EN LA EX HACIENDA DE JESUS DEL MONTE | 10 | 6,201.00 | 620 | 32,155 | 114.71 | 280 | MMOBI | 394404.83 2112053.59 |
| 23 | SAN SIMON DE GUERRERO | PARTICULAR | CERRO DEL CAJETE | 5 | 2,263.00 | 453 | 11,597 | 25.64 | 452 | MMOBI | 396990.99 2098925.2 |
| 24 | | | RANCHO LA CUMBRE | 4 | 2,025.00 | 506 | 8,151 | 33.09 | 246 | MMOBI | 398263.03 2101577.18 |
| 25 | TEXCALTITLAN | EJIDAL | VENTA MORALES | 10 | 16,485.00 | 1,649 | 104,452 | 283.86 | 368 | MMOBI | 405838.179 2103157.071 |
| 26 | | PARTICULAR | FRACCION DEL RANCHO EL PEDREGAL | 6 | 2,816.00 | 469 | 10,056 | 37.06 | 271 | MMOBI | 401990.637 2096518.868 |
| 27 | | | INMUEBLE UBICADO EN LA DELEGACION DE VENTA MORALES | 2 | 187.00 | 94 | 828 | 3.78 | 219 | MMOBI | 403019 2096609 |
| 28 | | EJIDAL | AGUA AMARGA | 10 | 12,810.00 | 1,281 | 63,665 | 222.95 | 286 | MMOBI | 413842.26 2101740.97 |
| 29 | | | AGUA BENDITA | 10 | 21,899.00 | 2,190 | 145,471 | 462.21 | 315 | MMOBI | 407072.68 2101555.46 |
| 30 | | | CRUZ DE PIEDRA | 10 | 12,597.00 | 1,260 | 51,138 | 122.35 | 418 | MMOBI | 413901.61 2100670.99 |
| 31 | | | EL TELAR | 10 | 10,941.00 | 1,094 | 77,637 | 255.19 | 304 | MMOBI | |
| 32 | | | PALO SECO | 10 | 25,114.00 | 2,511 | 111,593 | 425.75 | 262 | MMOBI | |
| 33 | | | SAN JOSE HUAYANALCO | 10 | 6,036.00 | 604 | 34,449 | 140.9 | 244 | MMOBI | 415833.82 2099912.09 |
| 34 | COATEPEC HARINAS | PARTICULAR | CONJUNTO PREDIAL AGUA AMARGA Y FRACCION NORTE DE LA EX HACIENDA DENOMINADA AGUA AMARGA | 10 | 15,078.00 | 1,507 | 80,980 | 352.58 | 230 | MMOBI | 423230.12 2097424.01 |
| 35 | | | CONJUNTO PREDIAL CONSTITUIDO POR TRES PREDIOS SIN NOMBRE UBICADOS EN AGUA BENDITA | 3 | 787.00 | 262 | 2,846 | 13.97 | 204 | MMOBI | 411881.05 2098190.65 |
| 36 | | | CONJUNTO PREDIAL FRACCIONES 1, 4, 5, 12, 19, 20, 21, 25, 26, 31, 32, 35, 38 Y 39 DEL RANCHO LA PROVIDENCIA Y TERRENO RUSTICO UBICADO EN LA COMUNIDAD DE CRUZ DE PIEDRA | 5 | 2,232.00 | 446 | 10,987 | 25.13 | 437 | MMOBI | 411840.38 2097016.63 |

| | | | | | | | | | | |
|----|--|--|----|-----------|------|---------|--------|-----|-------|---------------------------|
| 37 | | CONJUNTO PREDIAL FRACCIONES 2, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 18, 27, 30, 33, 34, 37, 40, 40 BIS, 41 Y 42 DEL PREDIO PARTICULAR RANCHO LA PROVIDENCIA Y TERRENO DE MONTE UBICADO EN AGUA BENDITA | 4 | 2,621.00 | 655 | 14,448 | 36.76 | 393 | MMOBI | 411840.38 2097016.63 |
| 38 | | CONJUNTO PREDIAL INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA, TERRENO RÚSTICO UBICADO EN EL PARAJE CONOCIDO COMO AGUA BENDITA, TERRENO RÚSTICO UBICADO EN LA RANCHERIA DE AGUA BENDITA, INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA EN EL LUGAR DENOMINADO LAS TROJES, PREDIO DENOMINADO LAS TROJES UBICADO EN AGUA BENDITA, INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA | 5 | 4,626.00 | 925 | 21,099 | 53.2 | 397 | MMOBI | 412347.09 2097798.06 |
| 39 | | CONJUNTO PREDIAL INTEGRADO POR TRES INMUEBLES SIN NOMBRE UBICADOS EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA | 5 | 1,421.00 | 284 | 7,525 | 35.99 | 209 | MMOBI | 411850.489 2099758.476 |
| 40 | | CONJUNTO PREDIAL UBICADO EN LA COMUNIDAD DE TECOLOTEPEC | 4 | 2,839.00 | 708 | 12,984 | 43.27 | 300 | MMOBI | 415433.543 2098699.746 |
| 41 | | FRACCION SUR DE LA EXHACIENDA LA GAVIA | 10 | 39,469.00 | 3945 | 166,039 | 592.04 | 280 | MMOBI | 414165.657 2105274.423 |
| 42 | | INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE TECOLOTEPEC | 4 | 873.00 | 218 | 4,851 | 14.27 | 340 | MMOBI | 416457.539 2101406.235 |
| 43 | | SIN NOMBRE UBICADO EN CHILTEPEC | 2 | 129.00 | 65 | 650 | 7.45 | 87 | MMOBI | 413509.401 2091795.532 |
| 44 | | SIN NOMBRE UBICADO EN LA RANCHERIA DE IXTLAHUACA | 2 | 1,319.00 | 660 | 5,963 | 29.59 | 202 | MMOBI | 414240.729 2096863.987 |

De acuerdo a los programas de manejo forestal autorizados para el aprovechamiento de recursos forestales maderables dentro de la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, en la tabla siguiente se presenta el volumen de cosecha total en el ciclo de corta, así como las existencias reales por hectárea, por especie, para cada predio:

| Predio | Volúmenes total autorizado/predio/especie | | | | | | Existencias Reales / ha | | | | | |
|--------|---|--------|--------|-------|---------|-----------------|-------------------------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| | Pino | Oyamel | Encino | Cedro | hojosas | Vol.total ciclo | Pinus | Abies | Quercus | Cupressus | Hojosas | Total |
| 1 | 13,316 | 4,270 | 1,468 | 0 | 1,837 | 20,891 | 104,027 | 32,568 | 14,687 | 97 | 12,974 | 164,353 |
| 2 | 50,600 | 958 | 646 | 0 | 1,780 | 53,984 | 249,237 | 6,511 | 4,039 | 0 | 10,317 | 270,104 |
| 3 | 33,064 | 2,813 | 1,368 | 0 | 1,410 | 38,655 | 189,407 | 22,882 | 6,978 | 0 | 7,263 | 226,530 |
| 4 | 10,679 | 1,334 | 361 | 0 | 333 | 12,707 | 77,153 | 10,220 | 3,403 | 0 | 2,852 | 93,628 |
| 5 | 15,045 | 17,597 | 0 | 0 | 648 | 33,290 | 83,354 | 94,120 | 0 | 0 | 4,052 | 181,526 |
| 6 | 14,564 | 1,512 | 5,472 | 0 | 3,336 | 24,884 | 121,632 | 7,392 | 15,911 | 0 | 9,664 | 154,599 |
| 7 | 7,957 | 3,913 | 0 | 0 | 7 | 11,877 | 46,208 | 23,093 | 0 | 0 | 52 | 69,353 |
| 8 | 12,775 | 4,057 | 101 | 0 | 127 | 17,060 | 71,121 | 20,909 | 504 | 0 | 630 | 93,164 |
| 9 | 9,386 | 15,050 | 43 | 0 | 16 | 24,495 | 50,374 | 72,631 | 216 | 0 | 78 | 123,299 |
| 10 | 5,154 | 1,558 | 277 | 0 | 98 | 7,087 | 30,992 | 8,862 | 1,457 | 0 | 1,430 | 42,741 |
| 11 | 11,348 | 8,758 | 481 | 0 | 636 | 21,223 | 73,763 | 49,206 | 4,188 | 0 | 3,351 | 130,508 |
| 12 | 14,230 | 3,593 | 500 | 0 | 618 | 18,941 | 100,455 | 27,486 | 4,097 | 0 | 4,635 | 136,673 |
| 13 | 1,515 | 0 | 5,465 | 0 | 2,179 | 9,159 | 15,133 | 0 | 29,106 | 17 | 11,089 | 55,345 |
| 14 | 4,810 | 12,900 | 139 | 0 | 2,264 | 20,113 | 68,162 | 100,442 | 450 | 0 | 6,760 | 175,814 |
| 15 | 21,672 | 6,301 | 105 | 0 | 297 | 28,375 | 148,917 | 46,905 | 1,866 | 0 | 3,353 | 201,041 |
| 16 | 24,370 | 21,398 | 231 | 0 | 957 | 46,956 | 160,036 | 129,702 | 2,965 | 0 | 5,342 | 298,045 |
| 17 | 530 | 0 | 365 | 0 | 127 | 1,022 | 3,333 | 0 | 1,822 | 0 | 633 | 5,788 |
| 18 | 6,826 | 0 | 3,684 | 0 | 660 | 11,170 | 59,314 | 0 | 15,396 | 0 | 2,158 | 76,868 |
| 19 | 563 | 26 | 2 | 0 | 5 | 596 | 3,800 | 227 | 102 | 0 | 28 | 4,157 |
| 20 | 635 | 0 | 95 | 0 | 0 | 730 | 2,541 | 0 | 380 | 0 | 0 | 2,921 |
| 21 | 2,151 | 0 | 321 | 0 | 240 | 2,712 | 14,688 | 0 | 2,135 | 0 | 1,598 | 18,421 |
| 22 | 5,018 | 0 | 1,049 | 0 | 134 | 6,201 | 26,033 | 0 | 5,242 | 0 | 880 | 32,155 |
| 23 | 1,624 | 0 | 421 | 0 | 218 | 2,263 | 8,661 | 0 | 1,891 | 0 | 1,045 | 11,597 |
| 24 | 1,438 | 0 | 151 | 0 | 436 | 2,025 | 6,476 | 0 | 431 | 0 | 1,244 | 8,151 |
| 25 | 10,229 | 4,891 | 521 | 0 | 844 | 16,485 | 65,681 | 30,032 | 3,226 | 0 | 5,513 | 104,452 |
| 26 | 1,846 | 0 | 876 | 0 | 94 | 2,816 | 7,282 | 0 | 2,504 | 0 | 270 | 10,056 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|-------|-----|-------|--------|---------|--------|--------|-------|--------|---------|
| 27 | 122 | 0 | 61 | 0 | 4 | 187 | 611 | 0 | 203 | 0 | 14 | 828 |
| 28 | 6,432 | 524 | 2,809 | 0 | 3,045 | 12,810 | 43,350 | 3,586 | 8,027 | 0 | 8,702 | 63,665 |
| 29 | 17,356 | 4,430 | 113 | 0 | 0 | 21,899 | 117,086 | 27,786 | 574 | 0 | 25 | 145,471 |
| 30 | 10,739 | 146 | 1,098 | 0 | 614 | 12,597 | 45,446 | 800 | 3,135 | 0 | 1,757 | 51,138 |
| 31 | 8,877 | 582 | 1,099 | 83 | 300 | 10,941 | 57,884 | 5,429 | 9,057 | 469 | 4,798 | 77,637 |
| 32 | 14,433 | 2,419 | 2,815 | 83 | 5,364 | 25,114 | 76,248 | 11,758 | 8,047 | 212 | 15,328 | 111,593 |
| 33 | 3,479 | 0 | 2,178 | 0 | 379 | 6,036 | 24,124 | 51 | 8,715 | 17 | 1,542 | 34,449 |
| 34 | 5,562 | 0 | 8,056 | 0 | 1,460 | 15,078 | 36,640 | 0 | 36,653 | 0 | 7,687 | 80,980 |
| 35 | 770 | 17 | 0 | 0 | 0 | 787 | 2,789 | 57 | 0 | 0 | 0 | 2,846 |
| 36 | 2,099 | 50 | 68 | 0 | 15 | 2,232 | 10,242 | 266 | 349 | 42 | 88 | 10,987 |
| 37 | 2,480 | 25 | 81 | 0 | 35 | 2,621 | 13,131 | 143 | 416 | 571 | 187 | 14,448 |
| 38 | 4,286 | 0 | 0 | 340 | 0 | 4,626 | 19,354 | 17 | 0 | 1,728 | 0 | 21,099 |
| 39 | 1,421 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,421 | 7,477 | 48 | 0 | 0 | 0 | 7,525 |
| 40 | 2,391 | 0 | 360 | 0 | 88 | 2,839 | 10,734 | 0 | 1,810 | 0 | 440 | 12,984 |
| 41 | 19,222 | 15,869 | 618 | 0 | 3,760 | 39,469 | 92,420 | 61,828 | 3,477 | 0 | 8,314 | 166,039 |
| 42 | 845 | 0 | 0 | 0 | 28 | 873 | 4,696 | 0 | 0 | 0 | 155 | 4,851 |
| 43 | 129 | 0 | 0 | 0 | 0 | 129 | 613 | 0 | 36 | 0 | 1 | 650 |
| 44 | 1,142 | 0 | 112 | 0 | 65 | 1,319 | 5,082 | 0 | 556 | 0 | 325 | 5,963 |



Gráfica de volumen autorizado por especie en el ciclo de corta

En la gráfica anterior, se observa que el género pino es que que mayor volumen autorizado tiene en la cuenca durante el ciclo de corta, con un volumen de 383,130 m³ v.t.a, seguido del género abies (oyamel) que tiene un volumen de 134,991 m³ v.t.a, las demás especies tienen un volumen autorizado en el ciclo de corta, menor a los 45,000 m³ v.t.a.

6.2. VOLÚMENES DE COSECHA POR ANUALIDAD PARA CADA UNO DE LOS PREDIOS DENTRO DE LA SUBCUENCA.

La cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, se subdividió en dos subcuencas, la **Subcuenca 1**, que comprende el municipio de Temascaltepec, y la **Subcuenca 2**, que comprende los municipios de Coatepec Harinas, San Simón de Guerrero y Texcaltitlán; en la siguiente tabla se presenta la información relativa a los volúmenes de cosecha por anualidad para cada uno de los predios por subcuenca:

Subcuenca 1, Temascaltepec:

| MUNICIPIO | TIPO DE TENENCIA | NOMBRE DEL PREDIO | VOLUMEN TOTAL EN EL CICLO m ³ v.t.a. | NO. DE INTERVENCIONES | VOLUMEN PROMEDIO POR ANUALIDAD m ³ v.t.a. |
|-----------|------------------|--|---|-----------------------|--|
| | | LA ESTANCIA FRACCIONES 1, II, III Y IV | 20,891.00 | 10 | 2,089 |

| | | | | | |
|---|------------|---|-----------|-----|-------|
| TEMASCALTEPEC | COMUNAL | SAN FRANCISCO OXTOTILPAN | 53,984.00 | 10 | 5,398 |
| | | SAN MATEO DE LOS RANCHOS | 38,655.00 | 10 | 3,866 |
| | | SAN MIGUEL OXTOTILPAN | 12,707.00 | 10 | 1,271 |
| | EJIDAL | EL RINCON | 33,290.00 | 10 | 3,329 |
| | | LA COMUNIDAD DOTACION FRACCION I | 24,884.00 | 10 | 2,488 |
| | | LA ESTANCIA | 11,877.00 | 10 | 1,188 |
| | | LA LABOR DOTACION | 17,060.00 | 10 | 1,706 |
| | | LAS LAGRIMAS DOTACION Y AMPLIACION | 24,495.00 | 10 | 2,450 |
| | | SAN ANDRES DE LOS GAMA | 7,087.00 | 10 | 709 |
| | | SAN ANTONIO ALBARRANES | 21,223.00 | 10 | 2,122 |
| | | SAN FRANCISCO OXTOTILPAN | 18,941.00 | 10 | 1,894 |
| | | SAN LUCAS DEL PULQUE | 9,159.00 | 10 | 916 |
| | | SAN MATEO ALMOMOLOA | 20,113.00 | 10 | 2,011 |
| | | SAN MIGUEL OXTOTILPAN | 28,375.00 | 10 | 2,838 |
| | | TEQUESQUIPAN, GRUPO LOS AILES, LA MESA Y LA GUACAMAYA | 46,956.00 | 10 | 4,696 |
| | PARTICULAR | CONJUNTO PREDIAL "LOS AILES Y CRUZ DE OCOYOLOTE | 1,022.00 | 4 | 256 |
| | | EX HACIENDA SAN LUCAS DEL PULQUE | 11,170.00 | 8 | 1,396 |
| | | INMUEBLE DENOMINADO HOYO DE VAZQUEZ | 596.00 | 2 | 298 |
| | | LA ILUSION | 730.00 | 3 | 243 |
| | | PEÑA COLORADA O EL AILAR Y LOS TORDILLOS | 2,712.00 | 5 | 542 |
| SIN NOMBRE UBICADO EN LA EX HACIENDA DE JESUS DEL MONTE | | 6,201.00 | 10 | 620 | |

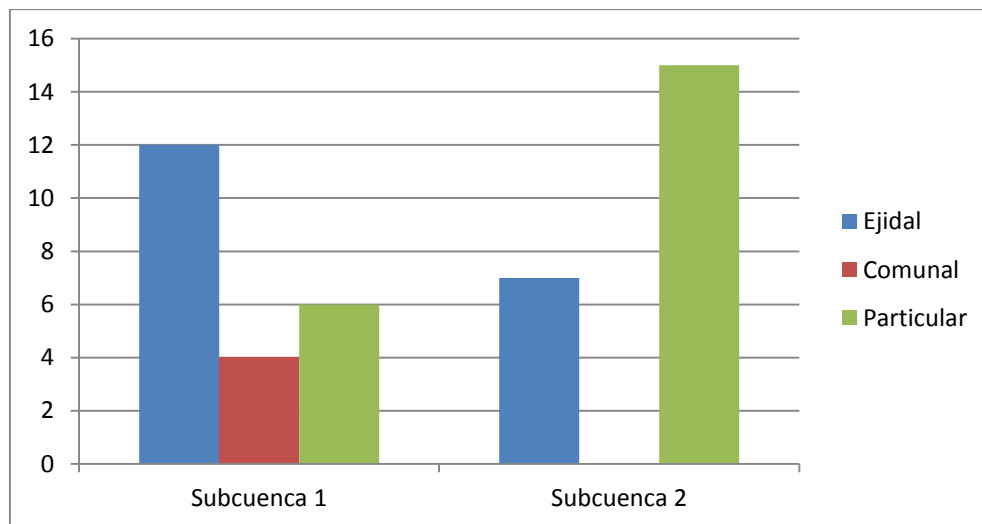
Subcuenca 2, Coatepec Harinas, San Simón de Guerrero y Texcaltitlán.

| MUNICIPIO | TIPO DE TENECIA | NOMBRE DEL PREDIO | VOLUMEN TOTAL EN EL CICLO m3 v.t.a. | NO. DE INTERVENCIONES | VOLUMEN PROMEDIO POR ANUALIDAD m3 v.t.a. |
|-----------------------|-----------------|---|-------------------------------------|-----------------------|--|
| SAN SIMON DE GUERRERO | PARTICULAR | CERRO DEL CAJETE | 2,263.00 | 5 | 453 |
| | | RANCHO LA CUMBRE | 2,025.00 | 4 | 506 |
| COATEPEC HARINAS | EJIDAL | AGUA AMARGA | 12,810.00 | 10 | 1,281 |
| | | AGUA BENDITA | 21,899.00 | 10 | 2,190 |
| | | CRUZ DE PIEDRA | 12,597.00 | 10 | 1,260 |
| | | EL TELAR | 10,941.00 | 10 | 1,094 |
| | | PALO SECO | 25,114.00 | 10 | 2,511 |
| | | SAN JOSE HUAYANALCO | 6,036.00 | 10 | 604 |
| | | CONJUNTO PREDIAL AGUA AMARGA Y FRACCION NORTE DE LA EX HACIENDA DENOMINADA AGUA AMARGA | 15,078.00 | 10 | 1,507 |
| | PARTICULAR | CONJUNTO PREDIAL CONSTITUIDO POR TRES PREDIOS SIN NOMBRE UBICADOS EN AGUA BENDITA | 787.00 | 3 | 262 |
| | | CONJUNTO PREDIAL FRACCIONES 1, 4, 5, 12, 19, 20, 21, 25, 26, 31, 32, 35, 38 Y 39 DEL RANCHO LA PROVIDENCIA Y TERRENO RUSTICO UBICADO EN LA COMUNIDAD DE CRUZ DE PIEDRA | 2,232.00 | 5 | 446 |
| | | CONJUNTO PREDIAL FRACCIONES 2, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 18, 27, 30, 33, 34, 37, 40, 40 BIS, 41 Y 42 DEL PREDIO PARTICULAR RANCHO LA PROVIDENCIA Y TERRENO DE MONTE UBICADO EN AGUA BENDITA | 2,621.00 | 4 | 655 |
| | | CONJUNTO PREDIAL INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA, TERRENO RUSTICO UBICADO EN EL PARAJE CONOCIDO COMO AGUA BENDITA, TERRENO RUSTICO UBICADO EN LA RANCHERIA DE AGUA BENDITA, INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA EN EL LUGAR DENOMINADO LAS TROJES, PREDIO DENOMINADO LAS TROJES UBICADO EN AGUA BENDITA, INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA | 4,626.00 | 5 | 925 |
| | | CONJUNTO PREDIAL INTEGRADO POR TRES INMUEBLES SIN NOMBRE UBICADOS EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA | 1,421.00 | 5 | 284 |
| | | CONJUNTO PREDIAL UBICADO EN LA COMUNIDAD DE TECOLOTEPEC | 2,839.00 | 4 | 708 |
| | | FRACCION SUR DE LA EXHACIENDA LA GAVIA | 39,469.00 | 10 | 3945 |
| | | INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE TECOLOTEPEC | 873.00 | 4 | 218 |
| | | SIN NOMBRE UBICADO EN CHILTEPEC | 129.00 | 2 | 65 |
| | | SIN NOMBRE UBICADO EN LA RANCHERIA DE IXTLAHUACA | 1,319.00 | 2 | 660 |
| TEXCALTITLAN | EJIDAL | VENTA MORALES | 16,485.00 | 10 | 1,649 |
| | PARTICULAR | FRACCION DEL RANCHO EL PEDREGAL | 2,816.00 | 6 | 469 |
| | | INMUEBLE UBICADO EN LA DELEGACION DE VENTA MORALES | 187.00 | 2 | 94 |

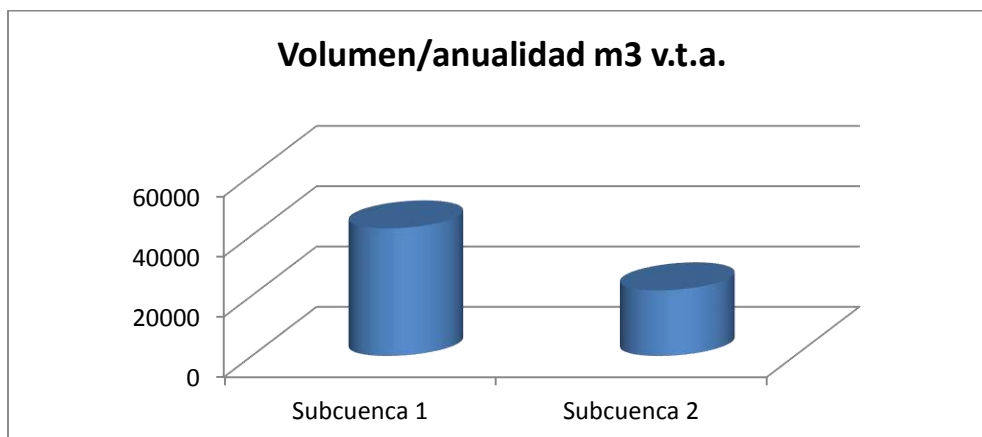
Como se puede apreciar en las tablas anteriores, existe una enorme variabilidad de los volúmenes autorizados para su aprovechamiento en cada subcuenca, lo cual depende en gran medida de dos factores: la superficie arbolada del predio, y la cantidad de madera existente por unidad de superficie, por lo que, existen predios con volúmenes autorizados por anualidad

desde 65 hasta 298 m³ v.t.a. en dos intervenciones durante el ciclo de corta; caso contrario existe un predio que tiene un volumen de aprovechamiento anual de 5,398 m³ v.t.a. en las diez intervenciones que comprende el ciclo de corta. En la presente cuenca se puede hablar de un volumen promedio de aprovechamiento por anualidad por predio, sin embargo, algunos predios ya no van a tener volumen de aprovechamiento en los siguientes próximos 10 años, toda vez que algunos de los predios que cuentan con diez intervenciones en su ciclo de corta, tienen vigencia máxima al 30 de julio de 2023, por lo que muchos de estos predios ya revasaron la mitad o incluso se encuentran en sus últimas anualidades de su ciclo de corta de diez anualidades, por lo que se tendrá que solicitar una nueva autorización de sus programas de manejo forestal en los años inmediatos siguientes antes y después del año 2023.

En las gráficas siguientes se presenta el número de predios autorizados por tipo de propiedad/subcuenca, así como el volumen/anualidad:



Gráfica de número de predios autorizados por tipo de propiedad en cada subcuenca



Gráfica de volumen/anualidad en cada subcuenca

Como se puede apreciar en las gráficas anteriores, el municipio que comprende la Subcuenca 1 (Temascaltepec), es el que tiene el doble del volumen autorizado por anualidad (42,326 m³ v.t.a), en comparación con los municipios de la Subcuenca 2 (San Simón Guerrero, Coatepec Harinas y Texcaltitlán) que tiene 21,786 m³ v.t.a por anualidad, aún cuando las dos subcuencas

tienen 22 predios autorizados para el aprovechamiento forestal maderable; lo anterior se debe a que la Subcuenca 1 tiene mayor superficie bajo manejo forestal (15,433 ha), en comparación con la Subcuenca 2 que solamente tiene 3,918 hectáreas bajo manejo en los 22 predios autorizados.

6.3. TIPO DE PRODUCTOS.

Los diferentes tipos de vegetación presentes en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, que con frecuencia se encuentran asociados con otras especies, son de suma importancia económica en la industria forestal y comprenden casi todas las actividades forestales: producción de madera, recolección de resina, obtención de pulpa para celulosa, postería, recolección de frutos y semillas, aprovechamiento de tierra, etc.

El aprovechamiento maderable de los bosques es una alternativa legal, técnica y ambientalmente viable que permite mejorar las condiciones de vida de los productores forestales, con la generación de ingresos económicos y la creación de empleos. Con ello se logra que los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios participen directamente en su aprovechamiento y cultivo del bosque a través de los programa de manejo forestal, que conlleva al abastecimiento de la industria forestal de la cuenca, los productores forestales generan con los aprovechamientos maderables una derrama económica importante en las comunidades rurales más marginadas y realizan obras de beneficio social como son abastecimiento de agua potable, energía eléctrica, mejoramiento de caminos y viviendas, etc.

De los aprovechamientos forestales maderables autorizados en la cuenca de abasto, principalmente se obtiene madera en rollo en cortas y largas dimensiones para el abastecimiento de la industria de aserrió, que desde sus comienzos como industria forestal, los productos que más se comercializaban eran la madera dimensionada de varios tipos: tabla de diferentes anchos, polines, tablón, cuartón, etc., todos de una longitud de 8 pies; así como tableta para la fabricación de tarimas para montacargas, producto que demanda dimensiones de 4 pies de largo o menos, en anchos menores que la madera dimensionada. Por esta razón más del 90% de la producción en rollo se elabora en trocería de 8 a 24 pies de largo (2.44 a 7.31 m, con sus refuerzos respectivos los cuales varían en cada región del país), los diámetros varían dependiendo del género y la especie, conocida como madera en rollo largas dimensiones; madera en rollo cortas dimensiones, sus medidas más comunes van de 2 a 6 pies de largo (0.61 a 1.82 m, con sus refuerzos respectivos que varían en cada región del país), los diámetros varían dependiendo del género y la especie; y brazuelo o leña, de 1.0 m de longitud.

La forma cónica de los árboles, principalmente de pino y oyamel hace que el diámetro del tronco vaya disminuyendo conforme se acerca a la punta, por lo que, de acuerdo a la definición de cada uno de los productos, se va obteniendo la madera en rollo en cada una de sus diferentes definiciones. A la cantidad de los diferentes productos que se obtienen del aprovechamiento de un árbol se le denomina "distribución de productos", que no es otra cosa que la clasificación de un árbol, un conjunto de árboles o un bosque con el fin de cuantificar los porcentajes de su volumen que habrán de ser destinados para transformarse en determinados productos, dadas las exigencias de la producción y las características de la materia prima. Además, la distribución

de productos constituye una técnica para el aprovechamiento de los bosques. La determina el responsable de administrar el recurso forestal de un predio y la integra en el programa de manejo respectivo. Como un complemento técnico, la distribución de productos permite conocer la potencialidad de los bosques, a través de sus características, y además reporta información sobre el tipo de administración y cultivo a que deberá someterse el bosque, con el fin de inducirlo a producir la materia prima que se pretenda obtener.

En general, la distribución de productos se desarrolla en cuatro conceptos:

Primarios. Madera para elaborar trocería mayor que 2.44 m (8 pies) de longitud; normalmente, éstos son el resultado del seccionamiento del fuste limpio (tronco del árbol sin ramas) y su transformación se proyecta en la industria del triplay o del aserrío de **largas dimensiones** (mayores que 2.44 m ó 8 pies de longitud).

Secundarios. Corresponde a la parte del tronco del árbol y ramas que se elaboran en trozas de 1.22 m (4 pies) de longitud; éstos son el resultado del seccionamiento del fuste con ramas; es decir, desde donde éstas comienzan, hasta donde es posible obtener diámetros de 15 cm sin corteza como mínimo. También pueden ser trozas de diámetros grandes, siempre que no reúnan las características para su utilización en productos primarios. Su utilidad se proyecta en la producción de madera aserrada de **cortas dimensiones**, de donde se producen cajas de empaque y otros embalajes, tarimas y cimbras, entre otros productos.

Celulósicos. Este tipo de producto se obtiene de la punta del árbol o del ramaje, cuyo diámetro alcance 10 cm; no interesa su conformación o curvatura y su utilización será en la industria de la celulosa de madera y en la de tableros aglomerados o de fibra. También puede ser trozas de grandes diámetros, siempre y cuando no reúnan las características para su utilización en productos primarios o secundarios; sólo es necesario considerar tramos de 1.22 m (4 pies) o menos, según lo requiera el proceso de la industria a la que se destine.

Desperdicio. La diferencia del volumen total árbol y la sumatoria de los volúmenes de los productos primarios, secundarios y celulósicos, dará por resultado la cuantificación de los desperdicios.

Los resultados obtenidos de estos cuatro conceptos deberán referirse en porciento del volumen total árbol. Se entiende por coeficiente de distribución de productos a “El porciento de volumen útil en relación al volumen total de un árbol, o de un número de árboles, se destina a un uso específico”.

Así mismo, en menor escala se obtienen de los aprovechamientos forestales del género *Quercus spp.*, productos como madera en rollo, postes y pilotes, carbón vegetal, este último se elabora en el área de aprovechamiento, sin embargo, este tipo de producto no resulta muy redituable debido a los tiempos que requiere para su elaboración, así como a las técnicas rústicas utilizadas en el proceso.

Respecto a la industria de aserrío en la cuenca de abasto, misma que se abastece de madera en rollo en cortas y largas dimensiones, principalmente de los aprovechamientos de los predios

autorizados en la región, una vez que ingresa la troza al aserradero, ésta es sometida a diversos procesos de corte, obteniéndose principalmente los siguientes productos:

Tablas: Son piezas rectangulares planas de diverso grosor, ancho y largo. La madera aserrada se utiliza principalmente en la industria de la construcción y como materia prima para la fabricación de diversos productos como: muebles, molduras, lambrín, etcétera.



Madera aserrada en tablas

Tablones: Son piezas rectangulares planos de diverso grosor, ancho y largo, a diferencia de las tablas, éstos se caracterizan por ser más gruesos, midiendo de 5 a 10 cm de grosor pero de 15 a 30 cm de ancho, por 2.4 metros de largo. La madera aserrada se utiliza principalmente en la industria de la construcción y como materia prima para la fabricación de diversos productos como: muebles, molduras, lambrín, etcétera.



Madera aserrada en tablones

Vigas: Son piezas rectangulares planas de diverso grosor, ancho y largo, a diferencia de los tablones, éstas se caracterizan por ser aún más gruesas. Las vigas se utilizan principalmente en la industria de la construcción como elemento estructural, para sostener cubiertas, techos o fachadas. De gran resistencia, miden de 10 a 20 cm de grosor por 20 cm de ancho y hasta 5 o 6 metros de longitud.



Madera aserrada en vigas

Polines: Son piezas cuadradas o rectangulares de diversas medidas, las más comunes en grueso y ancho van de 3 a 4 pulgadas, llegando a medir de 10 a 15 cm por lado y hasta 5 o 6 metros de largo. Los polines se utilizan principalmente en el cimbrado de construcciones de casas y edificios, como elemento estructural en techos o fachadas; así como en la fabricación de muebles.



Madera aserrada en polines

Tarimas: Son pequeñas plataformas construidas con separadores (tablas o tabletas) y que sirven como base para apilar la carga de diversos productos que posteriormente se habrán de transportar o estibar. Además, existen las tarimas de construcción que son plataformas pequeñas y compactas de forma rectangular. Se utiliza en almacenes o patios y su objetivo primordial es facilitar la agrupación de cargas fraccionadas y su correspondiente manipulación

y estibación de diversos productos. Las tarimas de construcción son utilizadas en el colado de techos de concreto.



Tarima elaborada con madera aserrada

Barrotes: El barrote es un material a base de madera que consiste en una barra o pieza, en la industria de la construcción el uso principal de los barrotes es como reforzamiento de ventanas o pasamanos, en cortinas, en nuestro jardín como elemento decorativo, un barrote es un material de soporte. También en los acabados de balcones podemos ver el uso del barrote ya que es un material ligero para cargar, pero muy resistente. La función principal de los barrotes es dar firmeza y seguridad a la construcción.



Madera aserrada en barrotes

Gualdras: Es la madera maciza que ha sido cortada o labrada por sus cuatro lados, pero no ha sido dividida por la sierra, por lo tanto conserva todavía el corazón del árbol.



Madera aserrada en gualdras

Respecto al volumen de producción en la industria de aserrío de la cuenca de abasto se tiene una capacidad instalada que fluctúa entre los 1,500 a 10,000 m³ de madera en rollo, una producción anual que fluctúa entre 1,000 a 8,000 m³ de madera en rollo por aserradero, por lo que, se estima que la industria de aserrío tiene una producción anual promedio de 2,750 m³ de madera en rollo por industria forestal, por lo que, se estima que la producción total anual es de 49,500 m³ de madera en rollo, y considerando que la industria de aserrío tiene un coeficiente de transformación del 50%, la producción anual sería de 24,750 m³ de madera aserrada, equivalente a 10,494,000 pies tabla al año, la cual se clasifica en madera de primera calidad, de segunda calidad y maderas aserrada mill-run:

De primera calidad, cuando la madera es clara y sin defectos.



Madera aserrada de primera

De segunda calidad, cuando la madera tiene algunos defectos como pequeños nudos, grietas pequeñas en los extremos, manchas de hongo azul o un ligero alabeo o torcimiento.



Madera aserrada de segunda

Mill-run, es decir madera sin clasificar, tal y como sale de los aserraderos.



Madera mil-run

La siguiente imagen muestra las condiciones en que se encuentra la industria de aserrío, la maquinaria que se utiliza para realizar las actividades de aserrío, los tipos de productos que se obtienen.



La industria de aserrío en la cuenca produce madera aserrada (tablas, tablonés, gualdras, barrotes, polines y tarimas, principalmente).

6.4. COSTOS DE PRODUCCION EN LA INDUSTRIA DE ASERRÍO

Los costos de producción de madera la aserrada, representan la suma total de los gastos incurridos para convertir la materia prima (trocería) en un producto acabado (madera aserrada). Además del costo de la mano de obra directa y todos los gastos generados resultantes de los medios empleados para la producción.

Los elementos que componen los costos de producción son: materias primas, mano de obra y gastos de fabricación, los cuales se pueden considerar, en forma general, como inversiones para la marcha de la industria.

Materias primas: Los materiales representan un factor importante del costo de elaboración, tanto porque es el elemento básico del producto, como por la proporción de su valor invertido en el mismo.

Mano de obra: Este gasto es considerado el segundo elemento del costo de producción, y se refiere al esfuerzo humano necesario para transformar la materia prima en un producto manufacturado. Este esfuerzo es remunerado en efectivo, valor que interviene como parte importante en la formación del costo de producción.

La intervención en el costo de producción puede ser como mano de obra directa o mano de obra indirecta. La mano de obra directa es aquella que interviene en forma precisa, en la transformación o elaboración de la materia prima. La mano de obra indirecta es aquel pago de salarios que no puede aplicarse específicamente a un proceso de producción, y que se acumulará dentro de los gastos indirectos para ser derramada en la producción habida.

Gastos indirectos o de fabricación: Son aquellos gastos que siendo necesarios para lograr la producción de un artículo, no es posible determinar en forma precisa la cantidad que corresponde a la unidad producida; estos gastos son absorbidos por la producción en forma de prorrata.

Los indicadores de gastos de producción son los costos de la materia prima, los costos de mano de obra, los costos en el proceso de producción, los volúmenes de producción y los precios de venta.

COSTOS VARIABLES.

Costos de extracción de trocería.

Los costos de la madera en pie para productos primarios y secundarios presentan diferencias, debido a que al comprar madera en pie se extraen tanto productos primarios como secundarios susceptibles de asierre, por lo que se asigna un costo bajo a ésta última categoría de trozos, y al relacionarse entre si los conceptos para cada tipo de producto, se incrementa el costo del flete, así como el derribo, troceo y el arrime y carga.

Para las empresas particulares se consideran los gastos de costo de la madera en pie, derribo, troceo, arrime y carga, flete de trocería, servicios técnicos, caminos, alimentación de la brigada de extracción, herramienta de trabajo y mantenimiento.

Para los aserraderos ejidales se consideran los gastos en transporte o flete de trocería, el derribo, troceo, arrime y carga, servicios técnicos, caminos, herramienta de trabajo y mantenimiento, y alimentos, sin embargo en la cuenca en estudio no existe este tipo de aserraderos.

En la tabla siguiente se presentan los costos de extracción de trocería para aserraderos particulares en la temporada de extracción:

| Aserradero particular | |
|--|----------------------|
| Concepto de gasto | Cantidad \$ |
| Costo de la madera en pie | 1,100/m ³ |
| Derribo, troceo, arrime y carga | 600/m ³ |
| Transporte o flete de trocería | 3,000/m ³ |
| Servicios técnicos | 1,500 |
| Caminos | 20,000 |
| Herramienta de trabajo y mantenimiento | 1,500 |
| Alimentos | 250/día |

Mano de obra directa.

En el asierre existe variación de un aserrador a otro en los costos de mano de obra directa que se paga; sin embargo, sobresalen los costos de las salarios que se pagan en los puestos claves, como el aserrador, afilador, clasificador, volteadores, etc. El costo de cargadores también se incrementa, debido a la cantidad de personas que se ocupan en esta actividad.

En el siguiente cuadro se presentan los costos de mano de obra directa en el proceso de asierre en aserraderos particulares:

| Cargo | Pago/jornal (\$) | No. jornales |
|-----------------------------|------------------|--------------|
| Operador de montacargas | N/A | |
| Volteadores | 200 | 2 |
| Marcador del carro | 200 | 1 |
| Clavador | 200 | 1 |
| Aserrador | 350 | 1 |
| Topador de sierra principal | N/A | |
| Desorillador | 200 | 1 |
| Ayudante de desorillador | 150 | 1 |
| Pendulero | 200 | 1 |
| Medidor | N/A | |
| Clasificador | 200 | 2 |
| Checador de madera | N/A | |
| Apartadores | N/A | |
| Aserrineros | 200 | 1 |
| Capotero | 250 | 1 |
| Tirero | 200 | 1 |
| Afilador | 300 | 1 |
| Ayudante de afilador | 250 | 1 |
| Bañador | 200 | 1 |
| Apiladores | 250 | 1 |
| Cargadores de camión | 200 | 4 |

Nota: los pagos son por día

Gastos de fabricación.

Para este indicador de costo, el concepto que mayor gasto representa en las empresas del sector social es el de sierras e insumos varios. En los conceptos de combustibles grasas y lubricantes, energía eléctrica y fungicida, los gastos varían en función de los volúmenes de producción, tipos de productos y el equipo o maquinaria utilizada.

En la tabla siguiente se presentan los gastos promedio por año de un aserradero de la cuenca de abasto:

| Concepto de gasto | Gasto/año (miles de \$) |
|----------------------------|-------------------------|
| Combustibles y lubricantes | 70,000 |
| Sierras e insumos varios | 105,000 |
| Energía eléctrica | 300,000 |
| Fungicidas | 20,000 |
| Imprevistos y otros | 25,000 |

Impuestos y cuotas.

Este indicador de costo sólo lo registran las empresas del sector privado y no se maneja de manera consistente, algunos reportan ciertos pagos a determinada Dependencia y/o Intitución y otros no lo consideran; además se da el caso de que algunos consideran los trámites de documentación como gastos de impuestos o cuotas.

COSTOS FIJOS.

Mano de obra indirecta.

Para este indicador de costo, en las empresas del sector social se manifiesta el incremento de los puestos ocupados en la administración y supervisión de los aserraderos.

En la tabla siguiente se presentan los gastos promedio por año de un aserradero particular:

| Concepto de gasto | Gasto/año (miles de \$) |
|-----------------------|-------------------------|
| Administrador | 120,000 |
| Contador | 40,000 |
| Secretaria | 60,000 |
| Veladores | 70,000 |
| Jefe de mantenimiento | 75,000 |

Otros gastos.

Este indicador de gasto se integra por los costos de seguro social, seguro de las instalaciones, gastos de venta y representación, gastos de oficina y otros.

En la tabla siguiente se presentan los gastos promedio por año de un aserradero de la cuenca en estudio:

| Concepto de gasto | Gasto/año (miles de \$) |
|----------------------------------|-------------------------|
| Seguro social | N/A |
| Seguro de instalaciones | N/A |
| Gastos de venta y representación | 115,000 |
| Gastos de oficina y otros | 25,000 |

COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Costos variables.

Los costos variables en el proceso de asierre para industrias del sector privado se integran por la materia prima, la mano de obra directa, los gastos de fabricación e impuestos y cuotas; mientras que en los aserraderos ejidales o comunales los costos variables se integran por la materia prima, la mano de obra directa y los gastos de fabricación.

Costos fijos.

Los costos fijos tanto para empresas particulares como para empresas ejidales están constituidos por la mano de obra directa o gastos de administración o supervisión.

ANÁLISIS.

Cabe mencionar que, dentro de la contabilidad de los costos de producción, los aspectos de depreciación de maquinaria y equipo, así como la amortización de los mismos son rubros importantes que en la industria de aserrío, principalmente la ejidal o comunal, generalmente no es considerado.

Un factor de costo importante son los refuerzos y lo excesivo de los mismos, ya que no solamente se les da el refuerzo marcado por la ley, sino que generalmente excede en un buen porcentaje a éste, situación que se presenta no únicamente en la madera aserrada, sino también en la trocería y que representa una producción lograda, más no considerada en su venta ni en el rendimiento.

6.5. INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (POR GÉNERO Y ESPECIE DOMINANTE).

Con los datos de los incrementos corrientes anuales para las especies de coníferas se obtiene información muy valiosa para determinar hasta qué punto, con los programas forestales y mejores prácticas de manejo, se pueden llevar estos incrementos, de tal manera que se pueda incrementar la producción maderable dentro de las superficies que ya se encuentran bajo regímenes de manejo forestal.

En la siguiente tabla se muestra el incremento corriente anual por género y especie dominante, en cada municipio que comprende la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, de acuerdo al Inventario Forestal 2010 del estado de México.

| Municipio | ICA (m3/ha) | | |
|-----------------------|-------------|-------|--------|
| | Pino1 | Pino2 | Oyamel |
| Temascaltepec | 3.163 | 3.171 | 3.105 |
| San Simón de Guerrero | 0.908 | 2.277 | 0.000 |
| Texcaltitlán | ----- | ----- | ----- |
| Coatepec Harinas | 1.792 | 2.576 | 0.000 |

Donde:

Pino 1: *Pinus teocote*, *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrabus*, *Pinus patula*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus pringlei*, *Pinus maximinoi*.

Pino 2: *Pinus halepensis*, *Pinus leiophylla*, *Pinus hartwegii*, *Pinus lawsonii*, *Pinus oocarpa*, *Pinus greggii*.

6.6. EXISTENCIAS REALES POR HECTÁREA.

Todo el manejo forestal está sustentado en la realización de un buen inventario forestal, cuyo producto principal es la determinación de las existencias volumétricas o existencias reales por unidad de superficie. De este parámetro se deriva, como principal concepto del manejo forestal maderable, la cantidad de madera que se puede extraer sin menoscabo del bosque. Su conocimiento preciso, relacionado con la potencialidad que se puede obtener dentro de la misma zona en los predios mejor conservados, arrojará información muy valiosa a cerca del grado de utilización del suelo en la actualidad, así como las proyecciones de mediano y largo plazo de hasta que punto se puede intensificar el manejo sin perder de vista la sustentabilidad.

En la siguiente tabla se muestran las existencias reales promedio por género y especie dominante, en cada municipio que comprende la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, de acuerdo al Inventario Forestal 2010 del estado de México.

| Municipio | Existencias Reales m ³ /Has | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|--------|--------|-------|------------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Pino 1 | Pino 2 | Oyamel | Cedro | Juni-peros | Encino E | Encino F | Hojosas | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 | Grupo 4 |
| San Simón Guerrero | 75.820 | 44.057 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 56.095 | 1.086 | 8.779 | 10.072 | 17.368 | 3.541 | 0.681 |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|--------|---------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| Temascaltepec | 160.346 | 37.835 | 93.993 | 6.773 | 0.000 | 61.701 | 2.039 | 22.730 | 10.122 | 8.130 | 2.687 | 0.800 |
| Coatepec Harinas | 37.739 | 38.832 | 124.384 | 0.780 | 0.430 | 66.264 | 2.951 | 23.101 | 6.449 | 5.016 | 10.262 | 10.075 |
| Texcaltitlán | 35.824 | 16.642 | 10.087 | 1.020 | 0.000 | 69.488 | 3.019 | 14.983 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| Municipio | Existencias Reales Totales (m³ VTA) | | | | | | | | | | | | Totales |
|--------------------|--------------------------------------|------------|--------------|----------|------------|--------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------|--------------|
| | Pino 1 | Pino 2 | Oyamel | Cedro | Juni-peros | Encino E | Encino F | Hojosas | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 | Grupo 4 | |
| San Simón Guerrero | 221,261.50 | 354,070.99 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 271,559.96 | 6,532.53 | 93,655.90 | 25,267.77 | 43,093.44 | 354.13 | 381.26 | 1,016,177.47 |
| Temascaltepec | 4,560,933.48 | 613,995.86 | 1,368,147.67 | 1,810.23 | 0.00 | 1,612,861.98 | 31,850.34 | 655,732.99 | 88,584.54 | 256,567.76 | 25,208.91 | 587.89 | 9,216,281.64 |
| Coatepec Harinas | 371,175.25 | 556,632.09 | 605,646.44 | 193.66 | 2,101.32 | 759,300.15 | 29,157.53 | 202,974.14 | 5,242.52 | 3,241.98 | 2,299.75 | 3,340.74 | 2,541,305.57 |
| Texcaltitlán | 283,778.27 | 83,753.73 | 32,373.06 | 288.33 | 0.00 | 284,886.10 | 20,768.90 | 138,152.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 844,000.78 |

Donde:

Pino 1: *Pinus teocote*, *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus patula*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus pringlei*, *Pinus maximinoi*.

Pino 2: *Pinus halepensis*, *Pinus leiophylla*, *Pinus hartwegii*, *Pinus lawsonii*, *Pinus oocarpa*, *Pinus gregii*.

Oyamel: *Abies religiosa*.

Cedro: *Cupressus lusitanica*, *Juniperus deppeana**, *Juniperus monticola**, *Juniperus fláccida**. * No son propiamente cedros (*Cupressus* sp.), pero por su morfología se consideraron en este grupo.

Encino E: Individuos del género *Quercus* con altura comercial mayor a 2.5 m

Encino F: Individuos del género *Quercus* con altura comercial menor a 2.5 m

Grupo 1: *Acacia acatlensis*, *Acacia angustifolia*, *Acacia angustissima*, *Acacia berlandieri*, *Acacia cochliacantha*, *Acacia cymbispina*, *Acacia farnesiana*, *Acacia macrantha*, *Acacia pennatula*, *Acacia riparioides*, *Acacia subangulata*, *Agonandra racemosa*, *Annona cherimolla*, *Annona purpurea*, *Ardisia compressa*, *Aspidosperma megalocarpon*, *Ateleia arsenii*, *Ayenia ovata*, *Bauhinia pauleta*, *Bocconia arborea*, *Bocconia frutescens*, *Brogniartia funiculata*, *Brongniartia intermedia*, *Byrsonima crassifolia*, *Caesalpinia* sp., *Calliandra grandiflora*, *Casearia nitida*, *Casearia sylvestris*, *Celtis pallida*, *Citharexylum affine*, *Coffea arabica*, *Comocladia engleriana*, *Conostegia xalapensis*, *Cordia cylindrostachya*, *Cordia elaeagnoides*, *Cordia hintonii*, *Cordia morelosana*, *Coursetia glandulosa*, *Crescentia alata*, *Curatella americana*, *Dalbergia congestiflora*, *Dalbergia glomerata*, *Erythrina flabelliformis*, *Erythroxylum mexicanum*, *Erythrina breviflora*, *Eupatorium collinum*, *Exostema caribaeum*, *Eysendhartia polystachya*, *Forestiera phillyreoides*, *Guazuma tomentosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Haematoxylum brasiletto*, *Hamelia jorullensis*, *Havardia acatlensis*, *Inga eriocarpa*, *Inga hintonii*, *Inga vera*, *Karwinskia humboldtiana*, *Laportea mexicana*, *Lysiloma tergemina*, *Malvaviscus arboreus*, *Matudaea trinervia*, *Mimosa bentharii*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Mimosa bentharii*, *Mimosa polyantha*, *Myrcianthes fragrans*, *Pisonia aculeata*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Psidium guinense*, *Psidium sartorianum*, *Psychotria trichotoma*, *Randia aculeata*, *Saurauia leucocarpa*, *Saurauia scabrída*, *Senna atomaria*, *Simira mexicana*, *Spondias purpurea*, *Stemmadenia donnli-smithii*, *Stemmadenia mollis*, *Stemmadenia obovata*, *Thevetia peruviana*, *Thevetia thevetioides*, *Thouinia villosa*, *Trichilia americana*, *Trichilia hirta*, *Vernonia aschenborniana*, *Vitex mollis*, *Vitex pyramidata*, *Zanthoxylum liebmannii*.

Grupo 2: *Albizia tomentosa*, *Alvaradoa amorphoides*, *Amphypterygium adstringens*, *Andira inermis*, *Ceiba aesculifolia*, *Cochlospermum vitifolium*, *Comocladia engleriana*, *Coursetia glandulosa*, *Cyrtocarpa procerá*, *Dalbergia congestiflora*, *Dalbergia glomerata*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Eucalyptus botryoides*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Euphorbia fulva*, *Ficus cotinifolia*, *Ficus crocata*, *Ficus glabrata*, *Ficus goldmanii*, *Gliricidia sepium*, *Godmania aesculifolia*, *Guettarda elliptica*, *Gyrocarpus jatrophiifolius*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Heliocarpus donnell-smithii*, *Heliocarpus pallidus*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Heliocarpus tomentosus*, *Leucaena confusa*, *Leucaena glauca*, *Leucaena esculenta*, *Lonchocarpus caudatus*, *Lonchocarpus mollis*, *Lonchocarpus rugosus*, *Lysiloma acapulcensis*, *Lysiloma divaricata*, *Lysiloma tepehuaje*, *Mangifera indica*, *Piscidia carthagenensis*, *Piscidia grandifolia*, *Pithecellobium dulce*, *Platymiscium lasiocarpum*, *Pseudobombax ellipticum*, *Pseudosmodingium multifolium*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Psidium guajava*, *Ruprechtia fusca*, *Sickingia mexicana*, *Tabebuia palmeri*, *Tabebuia rosea*, *Thevetia peruviana*, *Trichilia hirta*, *Trichilia pringlei*.

Grupo 3: *Jacaratia mexicana*, *Ipomoea arborescens*, *Cochlospermum vitifolium*, *Ipomoea murucoides*.

Grupo 4: *Bursera ariensis*, *Bursera bipinnata*, *Bursera copallifera*, *Bursera cuneata*, *Bursera excelsa*, *Bursera fagaroides*, *Bursera grandifolia*, *Bursera hintonii*, *Bursera kerberi*, *Bursera simaruba*, *Bursera trifoliata*.

6.7. SISTEMA Y MÉTODO DE MANEJO.

En todos y cada uno de los Programas de Manejo Forestal se utiliza el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI), ya que es el que mejor se adapta a las condiciones que presenta la estructura arbórea (considerando que presenta diferentes estratos y una estructura irregular), y por lo tanto, se puede intervenir ordenadamente sin alterar las mismas características.

Este método se justifica debido a que se puede aplicar en condiciones sociales no preparadas para admitir cortas intensas; es recomendable en lugares con deficientes sistemas de protección y condiciones de clima y suelo que no garantizan el establecimiento de la regeneración en grandes áreas; es adecuado para masas forestales altamente irregulares y de edades múltiples; y garantiza la permanencia y la estabilidad de las masas forestales.

Lo anterior se debe a que se basa en su objetivo general que es garantizar una producción maderable permanente con la planeación y aplicación de intervenciones periódicas; además de sus objetivos específicos que son: mantener siempre cubierto el suelo para evitar pérdidas por erosión y de esta manera bajar la productividad del área; garantizar a los productores una fuente atractiva y constante de ingresos por tiempo indefinido, que los motive a conservar los recursos forestales y demás recursos naturales asociados; y mejorar la calidad de los productos que se obtienen del recurso forestal como resultado de su cultivo permanente.

6.8. TURNO Y CICLO DE CORTA.

El turno es el periodo de tiempo que transcurre desde la germinación de la semilla hasta que el arbolado alcanza su madurez fisiológica o bien cuando alcanza las dimensiones necesarias

para ser aprovechado en la industria del aserrío (turno comercial); por lo que, el turno depende de la fertilidad del suelo en que se desarrollan las especies, y de las especies mismas, siendo diferente para las distintas especies, sin embargo, en el Estado de México los programas de manejo forestal señalan turnos de 60 años para la especie de pino, 40 años para la especie de roble y encino, de 60 años para el oyamel, y de 40 a 50 años para latifoliadas.

El ciclo de corta es un submúltiplo del turno, y se define como el tiempo que transcurre entre dos pasos de corta en una misma superficie. En este lapso de tiempo, el bosque templado a través de sus incrementos recupera el volumen que le fue extraído en la intervención anterior, generalmente se utilizan ciclos de corta de 10 años.

6.9. NÚMERO DE ANUALIDAD EN EJERCICIO.

Utilizando un ciclo de corta de 10 años, se tiene un horizonte de planeación para la producción de materias primas forestales del mismo número de años de intervención, sin embargo, dado que las autorizaciones de aprovechamiento se fueron expidiendo en fechas diferentes para cada predio, existen algunos que están ejerciendo la anualidad 2/10, 3/10, 4/10, mientras que otros están en las últimas anualidades del ciclo de corta (7/10, 8/10, 9/10), por lo que, será necesario renovar su autorización por otros 10 años; por otra parte, en predios con 2, 3, 4, 5 intervenciones en un ciclo de corta de 10 años, algunos ya no tienen intervención, sin embargo aún se encuentran vigentes a los años 2015, 2016, 2017, 2018, por lo que, será necesario renovar su autorización una vez terminada su vigencia. Esta información nos da la pauta para identificar los volúmenes de los que se podrá disponer sin mayor problema durante los años siguientes, las cantidades que habrá de renovar y la intensificación de los métodos de manejo que se puede implementar, de tal forma que se pueda proyectar hasta que niveles de incremento de la producción se pueden llevar a cabo a través del tiempo.

6.10. SISTEMA SILVÍCOLA UTILIZADO.

El sistema silvícola que se utiliza es el de selección el cual fue diseñado para el manejo de bosques irregulares, en él se preestablece un diámetro mínimo de corta, pudiéndose intervenir otras categorías diamétricas.

El método de tratamiento de selección consiste en remover el arbolado maduro, generalmente los árboles más grandes y viejos, ya sean en forma individual o por grupos pequeños, a intervalos generalmente de 5 a 15 años repetidos indefinidamente, con el objeto de permitir la regeneración continua en cada rodal y mantener el estado incoetáneo de las masas. El concepto más moderno de este es efectuar también derribos de arbolado de todas las clases silvícolas, edades y diámetros, especialmente los sujetos mal conformados, dominados, enfermos y dañados. Esto con el fin de refinar la masa y mantener una cierta proporción entre las categorías diamétricas pequeñas, medianas y grandes, de acuerdo a las características de las especies y la calidad de estación.

La selección individual consiste en el derribo de árboles elegidos individualmente ya sea por: su diámetro aprovechable, culminación de su incremento o pérdida de su vigor y que estén interfiriendo con el desarrollo de otros árboles más jóvenes y mejor conformados con la

regeneración. Esta variante del método de selección es recomendable para bosques formados por especies tolerantes y por especies de temperamento delicado.

La selección en grupos consiste en la remoción de árboles elegidos en grupos para su derribo, que reúnan las condiciones semejantes a las descritas en el método de selección individual y que además, permitan abrir huecos de tamaño suficiente para favorecer el establecimiento de la regeneración.

Algunas ventajas que se le reconocen a este método son:

- Se protege mejor al suelo contra la erosión y la sequía más que en los métodos de tratamiento de bosque regular.
- El daño al arbolado por el viento y la nieve es menor que en los otros métodos.
- Se aprovechan todos los años semilleros, debido a que el periodo de regeneración es continuo (lo cual presenta una gran ventaja, sobre todo cuando se presentan incendios frecuentes) y además, se protege mejor al renuevo contra las inclemencias.
- Se mantiene una alta proporción de las existencias en forma de arbolado grande y dominante, permitiendo que el incremento en volumen se concentre en los árboles más valiosos.
- Cuando existe la infraestructura necesaria de caminos, puede tenderse hacia la obtención de un rendimiento anual por predio, lo cual tiene mucha importancia para el propietario del recurso y la sanidad oportuna del bosque.
- Desde el punto de vista estético, se dice que el bosque de selección es más atractivo que un bosque regular, aunque este depende también de la mezcla de especies y de su distribución.

Sin embargo, también presenta algunas desventajas:

- Se requiere de personal más capacitado para realizar los marcos de arbolado que en los otros métodos de tratamiento.
- Las operaciones de corte y arrime deben ser hechas más cuidadosamente para evitar fuertes daños al arbolado joven y al renuevo.
- El método de selección fue diseñado en Europa para bosques formados con especies tolerantes, donde generalmente pueden mantenerse existencias grandes por unidad de superficies, sobre todo de arbolado grande y de mayor valor, sin llegar a disminuir la tasa de incremento. Como actualmente se aplica con algunas modificaciones en bosques formados por especies intolerantes, en regiones de topografía difícil, donde se requiere proteger al suelo contra la erosión y la sequía excesivas, debemos estar conscientes que cuando lo apliquemos en México en bosque de pino, el rendimiento maderable tenderá a ser menor en relación con los tratamientos de bosque regular, pero que con el tiempo, otros beneficios como la protección al suelo y al régimen hidrológico, que en un futuro será más importante que el propio material leñoso, compensarán ventajosamente la baja rentabilidad inmediata de este método silvícola.

VII. INDUSTRIA FORESTAL EXISTENTE.

7.1. RAZÓN SOCIAL, UBICACIÓN, CARACTERIZACIÓN, CAPACIDAD INSTALADA DE LA INDUSTRIA UBICADA EN LA CUENCA Y DISTANCIA AL AREA DE ABASTO.

La razón social de la industria existente en la cuenca de abasto Biosfera Azul-Nevaldo Sur, así como su ubicación, se señala en los puntos subsecuentes, por otra parte, las encuestas realizadas en la cuenca de abasto fueron respondidas por los propios propietarios y encargados

de la industria forestal, sin embargo, debido al clima de inseguridad que impera en la región, no fue posible entrevistar la totalidad de los establecimientos, además de que varios de los propietarios y responsables se negaron a responder dichas entrevistas, así mismo, los que participaron no proporcionaron la totalidad de la información que les fue solicitada; derivado de lo anterior, y una vez analizada la información recabada, se puede determinar que la industria forestal existente en la cuenca en mención, se caracteriza por: ser una industria fija de primera transformación de la madera, que proveen de productos semi-acabados que generalmente son destinados a una industria de segunda transformación (carpinterías, madererías, ebanistería, construcción, etc.) encargada de fabricar objetos o partes de objetos de consumo; son aserraderos mecánicos pequeños y medianos, en donde la carga de trozas al sistema de alimentación mecanizada es manual, así como su volteo para realizar los cortes en escuadría; es una industria que no es competitiva ya que predomina maquinaria y equipo obsoleto que genera una gran cantidad de desperdicios en el proceso productivo, no está diversificada, ya que descansa en su totalidad en el aserrío; carece de mano de obra calificada, con necesidades de capacitación respecto a cubicación de productos forestales, manejo de documentación, seguridad, manejo de herramientas, principalmente, con una cantidad de trabajadores que fluctúa entre 3 y 14, aunado a ello existen factores que limitan su desarrollo como el clima, económicos, competencia, inseguridad, principalmente.

La distancia de las áreas de abastecimiento de la materia prima forestal a la industria forestal fluctúa de entre los 5 a 150 kilómetros de distancia (se anexa memoria fotográfica en las que se observan las condiciones en que se encuentra la industria existente en la cuenca, así como material cartográfico que nos indica la ubicación de la industria actual dentro de la cuenca).

Asimismo, de las encuestas realizadas se obtuvo que la capacidad instalada de la industria de aserrío presente en la cuenca de abasto fluctúa entre los 1,500 a 10,000 m³ de madera en rollo, y considerando que la producción anual de los aserraderos que se encuentran funcionando dentro de la cuenca, fluctúa entre 1,000 y 8,000 m³ de madera en rollo, se estima una producción anual promedio de 2,750 m³ de madera en rollo por industria forestal, y en base al número de industrias de aserrío que se encuentran en funcionamiento, se estima una producción total anual de 49,500 m³ de madera en rollo; y considerando la distribución de productos (primario, secundario y leña), que sería aproximadamente del 85%, se estima un volumen por aprovechar de 54,495 m³ rollo, respecto al volumen autorizado en los programas de manejo forestal por anualidad, que es de 64,112 m³ v.t.a., por lo tanto y de acuerdo a los valores señalados con anterioridad y en base a la información obtenida en campo (encuestas), es posible que en la presente cuenca de abasto se esté quedando sin aprovechar un volumen aproximado de 4,995 metros cúbicos en rollo, lo cual puede deberse a que dicho volumen no se esté aprovechando en el bosque o si se ha extraído, es posible que este saliendo hacia industrias fuera de la cuenca o del estado.

Aunado a lo anterior, en la cuenca de abasto existe superficie forestal que puede ser susceptible de incorporar al aprovechamiento forestal maderable mediante programas de manejo forestal, en la siguiente tabla se indica el volumen total de existencias reales por hectárea de dicha superficie con potencial forestal:

| Subcuenca | Superficie sin manejo por tipo de productividad (ha) | Existencias reales/ha | Existencias reales totales por tipo de productividad | Existencias reales |
|-----------|--|-----------------------|--|---------------------------|
|-----------|--|-----------------------|--|---------------------------|

| | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja | totales (m ³ vta) |
|--|--------|--------|--------|------|-------|------|-----------|-----------|---------|------------------------------|
| SUBC 1 | 3737.4 | 8314.3 | 3970.6 | 375 | 301 | 219 | 1,401,525 | 2,502,604 | 869,561 | 4,773,690 |
| SUBC 2 | 6840.5 | 5172.1 | 2224.3 | 332 | 329 | 293 | 2,271,046 | 1,701,621 | 651,720 | 4,624,387 |
| Existencias reales totales en la cuenca | | | | | | | | | | 9,398,077 |

Del análisis de tabla anterior, en la **Subcuenca 1**, se tiene una superficie forestal susceptible de aprovechamiento mediante el manejo, de 16,022 hectáreas, de las que se obtendría de acuerdo a las existencias reales un volumen susceptible de aprovechar de **4,773,690 m³ v.t.a.**, y considerando que se aplicara una intensidad de corta del 20%, se obtendría un volumen total por aprovechar de 954,738 m³ v.t.a., del que de acuerdo a la distribución de productos (primario, secundario y leña), que sería aproximadamente del 85%, se estima un volumen por aprovechar de 811,527 m³ rollo, que distribuido en un ciclo de corta de 10 años, se tendría por anualidad un volumen por aprovechar de **81,153 m³ rollo**, durante los próximos 10 años de incorporar dicha superficie al manejo forestal.

En la **Subcuenca 2**, se tiene una superficie forestal susceptible de incorporar al aprovechamiento mediante el manejo, de 14,237 hectáreas, de las que se obtendría un volumen susceptible de aprovechar de acuerdo a las existencias reales de **4,624,387 m³ v.t.a.**, y considerando que se aplicara una intensidad de corta del 20%, se obtendría un volumen total por aprovechar de 924,877 m³ v.t.a., del que de acuerdo a la distribución de productos (primario, secundario y leña), que sería aproximadamente del 85%, se estima un volumen por aprovechar de 786,145 m³ rollo, que distribuido en un ciclo de corta de 10 años, se tendría por anualidad un volumen por aprovechar de **78,615 m³ rollo**, durante los próximos 10 años de incorporar dicha superficie al manejo forestal.

Por consiguiente, en la **cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur**, se tiene una superficie total susceptible de incorporar al aprovechamiento de **30,259 hectáreas** (imagen siguiente), con un volumen total de existencias reales de **9,398,077 m³ v.t.a.**, del que se obtendría un volumen total por aprovechar por anualidad durante los próximos 10 años de **159,768 m³ rollo**, aplicándole una intensidad de corta del 20% y una distribución de productos del 85% del volumen obtenido al aplicar la intensidad de corta; que comparado con el volumen por aprovechar (54,495 m³ rollo) obtenido de la distribución de productos del volumen autorizado en los programas de manejo (64,112 m³ v.t.a.), éste aumenta aproximadamente el 293%, lo que permitiría el establecimiento de nuevas industrias forestales de aserrío más integrales, que aprovechen al máximo la materia prima forestal, de alta productividad, totalmente modernas, eficientes y con tecnología de punta; además de garantizar el abasto forestal a la industria existente una vez que sea modernizada.

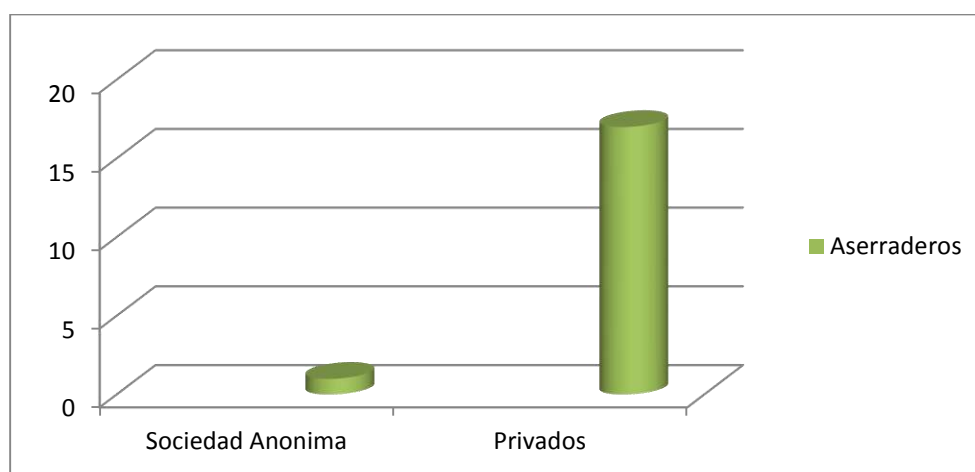
7.1.1. EMPRESAS ABASTECEDORAS DE MADERA EN ROLLO.

En la cuenca de abasto no se detectó una empresa como tal, que se encargue del abastecimiento de la materia prima a la industria, pues la compra-venta se realiza de forma directa entre los propietarios del recurso forestal y la industria, el sistema de flujo de capital impide que una industria pueda comprar más volumen del que requiere para su proceso de producción, pues la madera en rollo la tienen que pagar prácticamente al realizar la transacción.

7.1.2. INDUSTRIA DE ASERRÍO.

En su generalidad la industria forestal que se encuentra operando en la región, se dedica al aserrío de madera en rollo para su transformación en madera aserrada (tabla, tablón, polín, gualdas, vigas, barrotos, etc.) que venden sus productos a nivel local y regional, principalmente a madererías del estado de México.

El análisis por tipo de propiedad de los aserraderos que se encuentran operando en la cuenca se presenta en la gráfica siguiente, en la que se puede observar que en su mayoría son de tipo privado (94.0%) y solo el 6.0% pertenecen a una Sociedad Anónima, no existiendo en la cuenca aserraderos ejidales. De esto se puede desprender que es imperativo fortalecer la industria forestal comunitaria, que permita a los propietarios de los recursos forestales tener un mayor valor agregado de sus productos.



Aserraderos por tipo de propiedad en la cuenca de abasto.

La industria de aserrío (aserraderos) existentes en los municipios que comprende la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, que se encuentran en funcionamiento, se presentan en la siguiente tabla:

| No. | PROPIETARIO Y/O REPRESENTANTE LEGAL | RAZON SOCIAL | MUNICIPIO | UBICACIÓN |
|-----|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|--|
| 1 | FERNANDO LÓPEZ VÁZQUEZ | ASERRADERO SAN MIGUEL | TEMASCALTEPEC | DOMICILIO CONOCIDO |
| 2 | VÍCTOR MANUEL GALICIA ESTRADA | VÍCTOR MANUEL GALICIA ESTRADA | TEMASCALTEPEC | DOMICILIO CONOCIDO |
| 3 | HERLINDA GUADARRAMA VARGAS | HERLINDA GUADARRAMA VARGAS | TEMASCALTEPEC | DOMICILIO CONOCIDO |
| 4 | YOLANDA TORRES PALENCIA | YOLANDA TORRES PALENCIA | TEMASCALTEPEC | KM. 25 CARR LA COMUNIDAD RANCHO VIEJO, SAN ANTONIO ALBARRANES MPIO. DE TEMASCALTEPEC, MEX |
| 5 | JULIO CÉSAR CORTÉS GARCÍA | JULIO CÉSAR CORTÉS GARCÍA | TEMASCALTEPEC | DOM. CON. S/N MESON VIEJO MPIO. DE TEMASCALTEPEC, MEX. |
| 6 | LUIS ALFONSO CORTÉS HERNÁNDEZ | LUIS ALFONSO CORTÉS HERNÁNDEZ | TEMASCALTEPEC | DOMICILIO CONOCIDO TEMASCALTEPEC |
| 7 | HÉCTOR ROBERTO PUENTE DOMÍNGUEZ | HÉCTOR ROBERTO PUENTE DOMÍNGUEZ | TEMASCALTEPEC | DOM. CON. PARAJE LA MESA CIENEGUILLAS DE GONZALEZ |
| 8 | CLAUDIO LÓPEZ GARCÍA | CLAUDIO LÓPEZ GARCÍA | TEMASCALTEPEC | DOM. CON. S/N KM. 6 CARR. TEMASCALTEPEC, VALLE DE BRAVO A 1.8 KM. ENTRADA A LA ALBARRADA |
| 9 | MATILDE BERNAL FRUTIS | MATILDE BERNAL FRUTIS | TEMASCALTEPEC | DOM. CON. S/N. A 100 MT. DE LA IGLESIA SAN PEDRO TENAYAC MUNICIPIO DE TEMASCALTEPEC MEX. |
| 10 | MARÍA SANTANA DÍAZ | MARÍA SANTANA DÍAZ | SAN SIMÓN DE GUERRERO | CALLE ITURBIDE S/N BARRIO SAN JOSÉ MUNICIPIO DE SAN SIMÓN GUERRERO |
| 11 | EMILIO RIVERA HERNÁNDEZ | | TEXCALTITLÁN | KM. 1 CARR. TEXCALTITLÁN-COATEPEC HARINAS, EJIDO VENTA MORALES, MPIO. DE TEXCALTITLÁN, MEX |
| 12 | IGNACIO LARA REYNOSO | | TEXCALTITLÁN | DOM. COD. S/M, COMUNIDAD DE GAVIA CHICA, MPIO. DE TEXCALTITLÁN, MEX. |
| 13 | TRINIDAD SOTO GALINDO | ASERRADERO TRINIDAD SOTO GALINDO | COATEPEC HARINAS | DOM. CON. S/N. EXHACIENDA DE AGUA AMARGA |

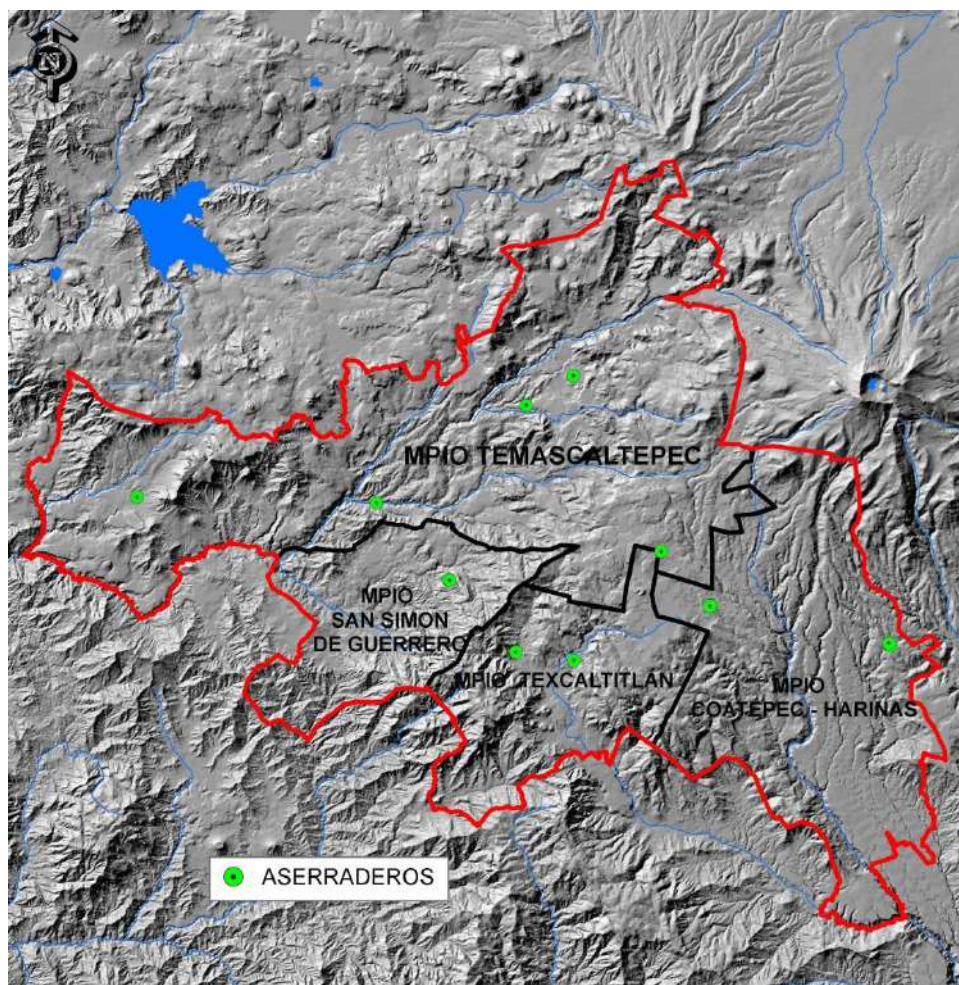
| | | | | |
|----|-------------------------------------|---|------------------|---|
| 14 | VÍCTOR GONZÁLEZ | GRUPO FORESTAL NEVADO S.A. DE C.V. | COATEPEC HARINAS | DOM. CON. S/N. AGUA BENDITA |
| 15 | | CENTRO DE ALMACENAMIENTO Y/O TRANSFORMACIÓN DENOMINADA SIN NOMBRE | COATEPEC HARINAS | DOM. CON. S/N. AGUA BENDITA |
| 16 | NORBERTA MONDRAGÓN SOSA (ENCARGADA) | | COATEPEC HARINAS | DOMICILIO CONOCIDO |
| 17 | J. TRINIDAD SOTO GALINDO | CONOCIDO EN EX-HACIENDA DE, AGUA AMARGA | COATEPEC HARINAS | CONOCIDO EN EX-HACIENDA DE, AGUA AMARGA |
| 18 | GRUPO FORESTAL NEVADO, S.A. DE C.V. | DOMICILIO CONOCIDO S/N, AGUA BENDITA | COATEPEC HARINAS | DOMICILIO CONOCIDO S/N, AGUA BENDITA |

Fuente: Padrón SEMARNAT 2014.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la mitad de la industria de aserrío (9 industrias) se encuentran en la Subcuenca 1, comprendida en el municipio de Temascaltepec, que de acuerdo a su ubicación en la cartografía anexa al presente estudio, se encuentran bien comunicadas por la red carretera existente en la subcuenca; en la Subcuenca 2, que comprende los municipios de Coatepec Harinas, San Simón de Guerrero y Texcaltitlán, se localizan las otras 9 industrias de aserrío, mismas que tiene buena comunicación por la red carretera existente.

Respecto al nivel tecnológico de la industria en la región se determinó que este es bajo, ya que la carga de trozas al sistema de alimentación mecanizada es manual (impulsado por la fuerza del hombre), así como su volteo para realizar los cortes en escuadría, dicha industria genera una gran cantidad de desperdicios en el proceso productivo, y no se encuentra diversificada, ya que descansa en su totalidad en el aserrío; que de acuerdo a las encuestas realizadas, carece de mano de obra calificada, con necesidades de capacitación respecto a cubicación de productos forestales, manejo de documentación, seguridad, manejo de herramientas, principalmente, con una cantidad de trabajadores que fluctúa entre 4 y 9, aunado a ello existen factores que limitan su desarrollo como el clima, económicos, competencia, inseguridad, principalmente. Su capacidad instalada fluctúa entre los 1,500 a 10,000 m³ de madera en rollo, y considerando que la producción anual de los aserraderos que se encuentran funcionando dentro de la cuenca, fluctúa entre 1,000 a 8,000 m³ de madera en rollo, se estima que la industria de aserrío tiene una producción anual promedio de 2,750 m³ de madera en rollo por industria forestal, por lo que, se estima que la producción total anual es de 49,500 m³ de madera en rollo, que de acuerdo al 50% de coeficiente de aserrío existente en la industria, se obtendrían 24,750 m³ aserrados, equivalentes a 10,494,000 pies tabla al año.

En la siguiente imagen se observa la ubicación de la industria de aserrío dentro de la cuenca de abasto.



Ubicación de la industria en la cuenca de abasto

7.1.3. FÁBRICA DE HABILITADOS Y DIMENSIONADOS EN PARTES PARA MUEBLES, PUERTAS, VENTANAS.

En la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur no existe establecida este tipo industria, además de que no existe registro de estas industrias ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

7.1.4. INDUSTRIA MUEBLERA Y DE MOLDURAS.

En la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur no existe establecida este tipo industria, además de que no existe registro de estas industrias ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

7.1.5. INDUSTRIA DE TABLEROS Y TRIPLAY.

En la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur no existe establecida este tipo industria, además de que no existe registro de estas industrias ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

7.1.6. INDUSTRIA DE CELULOSA Y PAPEL.

En la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur no existe establecida este tipo industria, además de que no existe registro de estas industrias ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

7.1.7. ESTUFAS DE SECADO.

En la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur existe establecida este tipo industria, además de que no existe registro de estas industrias ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

7.2. RESPONSABLES, CARGOS Y FUNCIONES GENERALES DEL PROCESO INDUSTRIAL Y ÁREAS ADMINISTRATIVAS.

En la mayoría de la industria forestal existente en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, no se cuenta con cargos y funciones generales en el proceso industrial y áreas administrativas bien definidas, ya que normalmente el propietario o representante legal hace las actividades de gerente general y solo algunos tienen una secretaría que los apoya en llevar algunos controles. Además de que las industrias encuestadas tienen una cantidad de trabajadores que fluctúa entre 4 y 9 empleados.

Esto pone de manifiesto que se requiere fomentar el fortalecimiento del área administrativa, ligada a buenas prácticas de aserrío, con la finalidad de hacer eficiente el proceso productivo y mejorar la competitividad de la industria en la cuenca.

7.3. LISTA DE PRECIOS Y PRODUCTOS.

Los precios por tipo de productos que se obtienen del aserrío de la madera en rollo que se aprovecha dentro de la cuenca, de acuerdo a las encuestas realizadas por personal encargado de realizar el presente estudio, se presentan en la tabla siguiente:

| Tipo de producto | Precios (\$) | |
|------------------|--------------|---------|
| | PT | Unidad |
| Tabla | 9.5 a 12 | 75 |
| Polín | 9.2 a 9.5 | 40 a 55 |
| Tarima | | 35 a 36 |
| Tablón | | 145 |
| Gualdra | 11.0 | |
| Barrote | 6.75 | |
| Viga | 10.0 | |

7.4. NÚMERO DE TRABAJADORES DE LA EMPRESA.

La industria de aserrío en la cuenca es pequeña y mediana, por consiguiente también el número de trabajadores, por lo que, considerando la información obtenida en las encuestas realizadas a los propietarios y encargados de la industria de la zona, la cantidad de trabajadores por empresa fluctúa entre 4 y 9 trabajadores.

7.5. PRODUCCIÓN ANUAL.

Considerando la información obtenida en las encuestas que se realizaron en la cuenca de abasto a los propietarios y encargados de la industria de aserrío, los cuales prestaron facilidades para que dar respuesta a lo señalado en este apartado, la producción anual fluctúa entre 1,000 y 8,000 m³ de madera aserrada, obteniendo un promedio de 2,750 m³ de madera en rollo por industria de aserrío, por lo que resulta una producción anual de 49,500 m³ rollo de madera, y considerando un coeficiente de transformación del 50% para dicha industria, la producción anual sería de 24,750 m³ de madera aserrada, equivalente a 10,494,000 pies tabla al año.

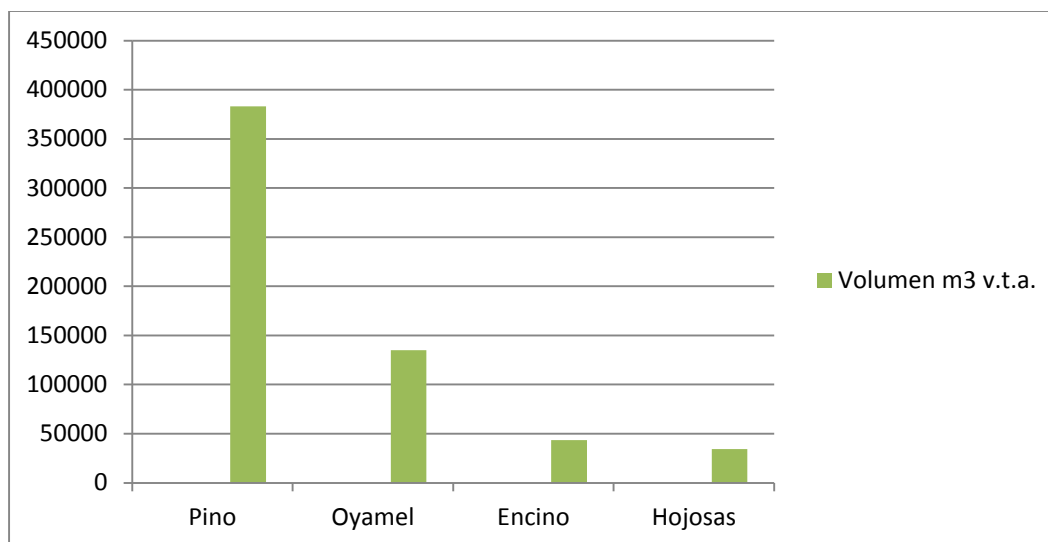
7.6. CUANTIFICACIÓN DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL Y SUMINISTRO DE MATERIA PRIMA A LOS DIVERSOS PROCESOS DE LA CADENA PRODUCTIVA.

Las cadenas productivas forestales son alianzas que establecen entre sí diversos actores del sector forestal para hacer posible la producción, transformación y comercialización de los productos provenientes de los bosques naturales, plantaciones comerciales y especies forestales no maderables, así como también para la prestación de servicios en este tipo de zonas.

Las cadenas productivas forestales se integran con productores dueños del recurso, transformadores industriales, comercializadores, transportistas y proveedores de servicios, además de la asesoría del gobierno que facilita su integración, misma que consiste en realizar las acciones orientadas a incorporar y vincular eficientemente a los agentes económicos, sectores productivos y de servicios que participan en las diferentes etapas del proceso de manufactura de las materias primas forestales con el fin de elevar la productividad, agregar valor a los productos y servicios que generan, de manera que se eleve la competitividad integral de sus componentes.

Relativo a la cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima a los diversos procesos de la cadena productiva forestal, en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, se cuenta con 44 predios autorizados para el aprovechamiento de recursos forestales maderables, de los cuales se tiene autorizado un volumen total por aprovechar de 596,695 m³ r.t.a, de los cuales 383,130 m³ r.t.a. corresponden a la especie de pino; 134,991 m³ r.t.a. a la especie oyamel; 43,610 m³ r.t.a. a la especie de encino; 506 m³ r.t.a. a la especie de cedro blanco; y un volumen de 34,458 m³ r.t.a. a otras hojosas.

En la siguiente gráfica se presenta el volumen total autorizado por género en la cuenca de abasto durante el ciclo de corta:



Gráfica de volumen autorizado por especie en el ciclo de corta

Como se observa en la gráfica anterior, el género pino es que que mayor volumen autorizado tiene con un volumen de 383,130 m³ r.t.a, seguido del género abies (oyamel) que tiene un volumen de 134,991 m³ r.t.a, el encino tiene un volumen autorizado de 43,610 m³ r.t.a., un volumen de 34,458 m³ r.t.a para otras hojasas, y el cedro blanco solamente tiene autorizado 506 m³ r.t.a.

7.7. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES LIMITANTES PARA EL DESARROLLO DE CADA TIPO DE SECTOR INDUSTRIAL.

Considerando que en la cuenca prevalece la industria de aserrío, se puede mencionar que entre los factores que limitan su desarrollo es la gran pulverización que existe, debido a que esta industria es poco intensiva en capital, y que con modestas inversiones es posible operar pequeños aserraderos, se ha motivado una proliferación de este tipo de establecimientos en las últimas décadas. Esto se ha traducido en numerosas instalaciones de baja productividad (con coeficientes de aprovechamiento de 50% en promedio), con maquinaria y equipo de bajo nivel tecnológico y procesos administrativos deficientes, donde no es posible aplicar eficientemente las economías de escala.

Además de lo antes mencionado, existen otros factores que limitan la instalación y desarrollo del sector industrial:

La vulnerabilidad del sistema de financiamiento

Una gran parte de la divisa que se puede sufragar de las inversiones y gastos del sector hay que dedicarlo a garantizar el Mercado Nacional de divisas no retornable, aumentando la vulnerabilidad del sistema de financiamiento.

Limitaciones en acceso a tecnologías de punta

Esta es una de las principales fuerzas impulsoras que acentúa esta amenaza, pues la falta de ingresos limita la disponibilidad de divisas necesarias para acceder a las tecnologías de punta en el sector, aumentando así tal limitación.

El estado en que se encuentra el país, ha ido provocando limitaciones en el acceso a tecnologías de punta en todas las esferas del desarrollo socio económico del mismo, incluyendo el sector forestal; y aun cuando disponga del conocimiento de éstas, no las puede implementar por la falta de fondo financiero en divisas.

Todo lo anterior, trae como consecuencia un sector forestal con obsolescencia tanto en la silvicultura, como en el aprovechamiento y la industria forestal, lo cual se ha convertido en una fuerte debilidad del sector, donde el proceso productivo del aprovechamiento forestal se encuentra caracterizado por técnicas de transporte de varios años en mal estado y tecnologías de tala y acopio de alto impacto, sin las mejores condiciones técnicas, así como una red de caminos escasos y en mal estado.

En la industria forestal, nos encontramos frente al uso de técnicas atrasadas y semi-artesanales, circunscritas principalmente a la elaboración primaria de la madera, lo que repercute negativamente en la satisfacción de las necesidades de productos y artículos de madera. Esto facilita la entrada de otros productos que sustituyen el uso de la madera, lo que proporciona una inversión de divisas al extranjero, las que podrían ser captadas y reinvertidas en el propio sector forestal.

Ordenación forestal.

- Exigencia de la calidad y precios competitivos de los productos forestales por los consumidores

Existe una gran relación entre, las cada día más crecientes exigencias de calidad de los productos forestales por los consumidores y la información que puede aportar la ordenación forestal sobre las existencias disponibles de una gran diversidad de productos de los bosques, así como el momento óptimo del aprovechamiento y sus costos, la elaboración de los mismos y las calidades comerciales. Teniendo en consideración, que la actividad de ordenación forestal está en un proceso de reactivación, implica que las exigencias actuales de la calidad de los productos forestales no sean los más competitivos.

- Formación y capacitación de talentos

La ordenación de bosques es una de las asignaturas básicas de cualquier centro donde se imparta la actividad forestal. No se concibe una carrera forestal que no incluya el estudio profundo de las partes que conforman esta materia, por lo que la formación de talentos es una fuerza decisivamente impulsora para el buen funcionamiento de la ordenación forestal.

- Captación de divisas

La ordenación forestal requiere de muchos recursos, técnicas y materiales, la mayoría de ellos se adquiere en el mercado libremente convertible, la captación de divisas del sector puede proporcionar recursos para esa importante actividad.

- Proceso de perfeccionamiento empresarial

Para que este proceso sea avalado en toda su magnitud y pueda ser aprobado y certificado, requiere tener su programa de ordenación forestal actualizado, para que la economía forestal de esas empresas perfeccionadas sea planificada de forma sostenible. El perfeccionamiento empresarial es la garantía del éxito económico.

- Conocimiento, acatamiento y aplicación de la legislación forestal

Esta es la principal fuerza impulsora que podrá reanimar esta importante actividad, pues el acatamiento de la legislación forestal es de obligado cumplimiento por los tenentes de los recursos forestales, sobre todo; los que realizan actividad económica en los bosques y esto facilitaría una buena ordenación forestal.

Insuficiente correspondencia entre los esfuerzos y recursos de la ciencia y los resultados productivos.

- Vulnerabilidad del Sistema de Financiamiento

La vulnerabilidad del sistema de financiamiento, se manifiesta en la correspondencia entre los esfuerzos y recursos de la ciencia y los resultados productivos, de tres formas fundamentales:

- ✓ No existe el suficiente fondo financiero en divisas para sufragar las investigaciones necesarias al sector forestal.
- ✓ En muchas oportunidades se alcanza con mucho esfuerzo, determinados resultados que a la hora de generalizarlos, no se cuenta con los fondos necesarios.
- ✓ Se establecen normas técnicas en la silvicultura, las cuales no se aplican en muchas oportunidades por la falta de financiamiento para la adquisición de los mismos.

- Limitación de acceso a tecnologías de punta

Las investigaciones no siempre conducen a diseñar una tecnología de punta, en muchas ocasiones, se llega a la conclusión de que lo que se necesita es una transferencia tecnológica, sin embargo; la limitación que se tiene al acceso de tales tecnologías hace que los esfuerzos de la ciencia no se correspondan con el resultado esperado.

- Ordenación Forestal

En el bosque, por más esfuerzos que se realice con los resultados científicos, al tener dificultades con la ordenación forestal, no se podrán apreciar los resultados recomendados, ya que una adecuada ordenación forestal, es básica para poder aplicar cualquier resultado de la ciencia en el bosque.

7.8. IDENTIFICACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES PARA CADA UNO DE LOS SECTORES ANALIZADOS.

7.8.1. PRODUCTORES DE MATERIAS PRIMAS.

La gran mayoría de los predios por no decir la totalidad de los predios en la cuenca de abasto son y han sido productores de materias primas en rollo que venden a la industria de aserrío de la zona. No existen ejidos que cuenten con industria propia para la transformación de la madera en rollo, la industria de aserrío es particular, pero los niveles de organización y de eficiencia dejan mucho que desear, debido a la mala organización y malos manejos. Esta actividad tiene sus ventajas ante las características actuales de la cuenca:

- Los centros de transformación de materias primas forestales están, comparativamente con otras regiones del país, muy cerca de las áreas de producción (entre los 5 a 150 km), por lo que los costos de transporte son de bajos a moderados si se comparan con regiones como Chihuahua y Durango, estados en los que se tiene que transportar hasta 8 horas, lo que hace que el precio de la madera aumente en esa región.
- En bosques naturales no se tienen costos de producción, solo costos de cosecha, por lo que los márgenes de utilidad son mayores.
- A menos de 3 horas de distancia de la cuenca, se encuentran los centros de población y consumo más importantes del país, como la ciudad de México y Toluca; áreas en las que se localizan gran parte de posibles consumidores, así como una gran cantidad de industrias que requieren grandes cantidades de embalajes y otros productos de madera. Lo anterior representa la existencia de una enorme demanda de madera en rollo para satisfacer las necesidades de la industria del aserrío.

Considerando estos puntos, otras oportunidades de los productores de materias primas para mantener o incrementar sus utilidades, estarían en la identificación de los nichos de mercado en los que su madera no puede ser sustituida por otras especies (fábrica de muebles, construcción, etc.), obtener "puntos" para darle un plus a sus materias primas a través de la certificación del buen manejo forestal, dar valor agregado a la madera por medio de su transformación primaria (madera dimensionada) y secundaria o terciaria (muebles, molduras, artesanías, etc.), así mismo, dado que la especie local como el *Pinus patula* es de las de mayor crecimiento en el mundo, establecer y comercializar madera de plantaciones forestales comerciales.

Otro punto importante a considerar como oportunidad para la producción de madera en rollo en la cuenca, es incorporar al manejo forestal la superficie que se encuentra sin manejo en la cuenca de abasto.

7.8.2. SECTOR INDUSTRIAL.

Una buena parte de la industria forestal se encuentra estancada, con bajos índices de utilidad y a punto del colapso, se debe a factores internos de la propia industria, entre los que se encuentran: falta de modernización de la maquinaria, instalaciones en mal estado, maquinaria mal calibrada, y proceso administrativo deficiente, entre otros. Considerando lo anterior, el sector industrial tiene como principal oportunidad la eficiencia en todos sus procesos, la capacitación intensiva de su personal, y la búsqueda de nichos de mercado o incursionar en la fabricación de productos de mayor valor agregado, como la fabricación de muebles, molduras, etc.

Otra área de oportunidad que se visualiza es la organización de los industriales a través de la integración de clusters como herramienta para el análisis de aquellos factores que les permitan incorporar nuevos eslabones en su cadena productiva, los factores que determinan el uso de nuevas tecnologías en sus procesos, y los factores determinantes de la generación de actividades de aglomeración, que les permitan fortalecerse y la aplicación de las economías de escala, con reglas bien definidas y claras.

Aún cuando en la cuenca de abasto no existen predios certificados para un buen manejo forestal, la certificación de la cadena de custodia de la industria de aserrío es otra oportunidad que se visualiza en el mediano plazo para el desarrollo de la industria, así como la incorporación de los predios bajo manejo forestal a la certificación para un buen manejo forestal.

Como una medida para la implementación de la empresa forestal comunitaria en la cuenca de abasto, se debe crear un sistema por parte del gobierno, que permita que en las industrias ejidales donde se implemente, pueda haber un técnico especializado en industrias forestales que les dé el acompañamiento y capacitación necesaria. Podría ser un esquema donde en el primer año el sueldo del técnico sea cubierto en su totalidad por el gobierno, en el segundo año el sueldo sería cubierto en partes iguales por el gobierno y la empresa ejidal y a partir del tercer año su sueldo sea cubierto por la empresa ejidal.

Otra oportunidad que se vislumbra de mejorar la productividad de la industria es el hecho de que volúmenes cada vez mayores están ingresando a la región, provenientes de plantaciones forestales comerciales, a costos moderados y de buenas características para los usos que se dan en la industria de la tarima, por lo que, las plantaciones forestales comerciales son otra alternativa para el abastecimiento de la industria de aserrío.

Como una necesidad para el aprovechamiento de la madera en rollo de categorías diamétricas menores que proviene de aclareos, se requiere establecer un programa de modernización de la industria en la región o por lo menos establecer una industria con maquinaria y equipo que permita procesar dicha madera.

7.9. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS/PLANES INDUSTRIALES Y EVALUACIÓN DE SU POTENCIAL.

En la región de la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur existe la mayoría de las condiciones favorables (agroecológicas, infraestructura con carreteras, apoyos gubernamentales, ubicación geográfica, entre otras) para el establecimiento de proyectos grandes. Se espera que, en parte gracias a este estudio, durante los próximos años puedan desarrollarse proyectos a gran escala que contribuyan al incremento en la producción forestal maderable.

Por otra parte, en lo que corresponde a la industria forestal toda ella deberá establecerse en breve y prácticamente a partir de cero, primero con algunos aserraderos portátiles en las áreas de raleos, y posteriormente con diversas industrias integradas vertical y horizontalmente. Las industrias que actualmente existen cuentan con equipos que no están diseñados para procesar de manera integral trozas de diámetros medianos o pequeños, que son las que se obtienen de los aclareos y del aprovechamiento de productos secundarios.

Aunque no existen proyectos o planes industriales específicos u oficialmente propuestos por parte del gobierno federal y estatal, dado que se espera que estos proyectos surjan precisamente como resultado de este estudio; sin embargo, en la cuenca el proyecto que puede operar es la implementación de la industria forestal comunitaria o empresa forestal comunitaria (EFC), para el establecimiento de aserraderos ejidales o comunales en los que se realice el procesamiento integrado de madera en rollo (aserradero con descortezadora, astilladora y taller de secundarios) para la producción de madera escuadrada, de astilla limpia y de tableta para tarima y caja de empaque, con la finalidad de dar valor agregado a la materia prima proveniente de los aprovechamientos forestales maderables.

7.10. IDENTIFICACIÓN DE LOS POLOS DE DESARROLLO INDUSTRIAL EN LAS ZONAS FORESTALES COMERCIALES.

Los polos de desarrollo industrial son los sitios, localidades o puntos geográficos en los cuales se prevé establecer los centros o industrias donde las materias primas forestales maderables y no maderables, provenientes de bosques o selvas naturales se transformarán en productos terminados o semi terminados lo que permitirá la agregación de valor.

Para poder determinar los polos de desarrollo industrial deben tomarse en cuenta los siguientes factores:

- Cercanía a las áreas de aprovechamiento forestal.
- Infraestructura existente: electricidad, vías de acceso, comunicaciones y drenaje.
- Disponibilidad de agua corriente o posibilidades de aprovechamiento de mantos acuíferos.
- Disponibilidad de mano de obra.

En relación al sector industrial, existe una variabilidad enorme respecto al tamaño de las industrias, sus procesos de transformación, la maquinaria utilizada, los procesos administrativos, y sus mecanismos de comercialización. Encontrando desde los aserraderos que únicamente trabajan con una sierra cinta para el aserrío de la madera, hasta los que cuentan con todo un complejo industrial con sierras múltiples, naves industriales y maquinaria un poco más avanzada del mercado.

Existen al menos una industria que pueden catalogarse como de vanguardia, con procesos bien definidos, personal capacitado y compromisos comerciales de gran tamaño, generalmente son

productores de tarima y surten a empresas transnacionales. En el otro lado de la moneda se encuentran la mayoría de los aserraderos, con maquinaria hechiza, mal calibrada, y sin parámetros administrativos que les permita planear adecuadamente sus actividades.

Bajo este escenario lo que se identifica como un polo de desarrollo para la industria forestal en la cuenca es la modernización de la misma, integrada con talleres secundarios, estufas de secado y carpinterías, que permita aprovechar trocería de diámetros menores, o al menos el establecimiento de una industria en la cuenca con maquinaria y equipo que permita procesar madera con categorías menores proveniente de aclareos.

Una alternativa para garantizar el abastecimiento a su máxima capacidad de la industria forestal, es mediante el establecimiento de patios de almacenamiento previos a la temporada de lluvias, ubicados en lugares estratégicos y accesibles durante todo el año, ya que las lluvias limitan y dificultan el abastecimiento de materias primas, debido a que destruyen los caminos y brechas de saca.

Otra alternativa viable para garantizar el abastecimiento de la industria forestal, es a través del establecimiento de plantaciones forestales comerciales en terrenos que no se cultivan por la falta de competitividad del sector agrícola y pecuario, y que pueden reconvertirse a su vocación original, así como en terrenos con baja productividad forestal.

Otro punto importante a considerar como polo de desarrollo dentro de la cuenca de abasto, es el establecimiento de estufas de secado, en caso de que la industria existente no se modernice con estufas de secado, ya que uno de los factores más importantes a considerar para el desarrollo de la industria forestal es la humedad, debido a que se requiere de energía (estufas de secado) para llevar la madera aserrada a un grado de contenido de humedad que evite la proliferación de hongos contaminantes, evitando con ello el manchado y disminución en la calidad de la madera.

Como un punto que merece un análisis especial, es la cadena de custodia para la industria, para posteriormente lograr su certificación. Sin embargo, en la cuenca en estudio no existen predios certificados para un buen manejo forestal FSC, por lo que, la región no puede ofrecer a las industrias y empresas consumidoras de embalajes y otros productos madera certificada, además de que ningún aserradero o industria forestal de la región cuenta con la certificación de la cadena de custodia, es decir, todo el esfuerzo de las dependencias del ramo y de los actores del sector forestal se pierden entre el aprovechamiento forestal y el primer proceso de transformación o aserrío. La demanda de productos forestales que provengan de aprovechamientos certificados en buen manejo es cada vez mayor, asunto que puede convertirse en un factor limitante para acceder en el mediano plazo a los mercados nacionales e internacionales.

Todo lo anterior pone en perspectiva que la incursión de la industria forestal de la región deberá ser de manera inmediata en la obtención de la cadena de custodia.

Asimismo, como polo de desarrollo en la cuenta, se plantea la necesidad de incrementar la superficie con certificación de manejo sustentable, mediante solicitudes de predios que tengan autorización para la extracción forestal para que obtengan un certificado FSC, para Manejo Forestal, ya que la etiqueta FSC garantiza que los productos forestales utilizados para elaborar un producto se obtuvieron de forma sustentable y de fuentes certificadas.

Otro punto importante de desarrollo, es la incorporación de nuevas superficies forestales al manejo forestal, mediante la elaboración de los Programas de Manejo Forestal (PMF) respectivos, toda vez que en la cuenca de abasto se cuenta con importantes superficies forestales de alta y media productividad sin manejo forestal.

Por otra parte, como polo de desarrollo es posible la formación de asociaciones o uniones de ejidos y comunidades, una de ejidos y otra de comunidades en el municipio de Temascaltepec y una unión de ejidos en el municipio de Coatepec Harinas; en el municipio de Temascaltepec son 12 ejidos y 4 comunidades con un volumen autorizado de 26,347 m³ v.t.a. y 12,624 m³ v.t.a., respectivamente, y en el municipio de Coatepec Harinas son 6 ejidos con un volumen autorizado de 8,940 m³ v.t.a., en 10 intervenciones; lo anterior, con la finalidad de establecer su propia empresa forestal comunitaria (aserradero), en donde en la unión de ejidos del municipio de Temascaltepec, su principal actividad sea la obtención de triplay (industria triplayera), toda vez que en la región no existe este tipo de empresas, y en las demás uniones sean empresa integrales.

Otra área de oportunidad para el desarrollo de la industria es la organización de los industriales a través de la integración de clusters como herramienta para el análisis de aquellos factores que les permitan incorporar nuevos eslabones en su cadena productiva, los factores que determinan el uso de nuevas tecnologías en sus procesos, y los factores determinantes de la generación de actividades de aglomeración, que les permitan fortalecerse y la aplicación eficiente de las economías de escala, con reglas bien definidas y claras, los cluster se presentan como un modelo de desarrollo regional a través de "consolidar las fortalezas de los sectores industriales y de servicios característicos de una región y promover un crecimiento económico sostenido". Los agrupamientos empresariales pueden traer varios beneficios entre los que se destacan: sobrevivir, generar mayor valor agregado; obtener ventajas en la compra de insumos; ejercer poder de negociación en las ventas; acceder a nuevos mercados.

Como una medida para fortalecer la empresa forestal comunitaria que se establezca en la cuenca, se debe crear un sistema por parte del gobierno, que permita que en las industrias ejidales pueda haber un técnico especializado en industrias forestales que les dé el acompañamiento necesario. Podría ser un esquema donde en el primer año el sueldo del técnico sea cubierto en su totalidad por el gobierno, en el segundo año el sueldo sería cubierto en partes iguales por el gobierno y la empresa ejidal y a partir del tercer año su sueldo sea cubierto por la empresa ejidal.

7.11. DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS PARA ELEVAR LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL (VOLÚMENES ÓPTIMOS Y PROYECCIÓN DE LOS COSTOS FUTUROS DE LA MADERA EN ROLLO).

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), establece diversas disposiciones y principios, tendientes a promover manejo sustentable de los recursos forestales del país, en su Artículo 112 establece la necesidad de delimitar las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORES) en todo el país, con el propósito de lograr una ordenación forestal sustentable, una planeación adecuada de las actividades forestales y el manejo eficiente de los recursos forestales a través principalmente de los Estudios Regionales Forestales (ERF).

Dentro de la cuenca se localizan las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORES) números 1503 Temascaltepec y 1504 sin nombre, con nivel de prioridad media y alta, respectivamente, creadas bajo los Lineamientos del Programa de Fomento a la Organización Social, Planeación y Desarrollo Regional Forestal, publicados el 14 de junio de 2010 en el portal Oficial de la CONAFOR, con la finalidad de priorizar dichas áreas y dar cumplimiento a los objetivos de la Estrategia Nacional de Incremento a la Producción Sustentable (ENAIROS).

Con relación a lo anterior, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) ha venido realizando diferentes acciones principalmente: la delimitación de las UMAFORES en todo el país, la promoción para la organización de las Asociaciones de Silvicultores en cada Unidad, el diseño, lanzamiento y operación del Programa de Ordenamiento y Fortalecimiento a la Autogestión Silvícola (PROFAS), y la operación de ventanillas únicas en materia de gestión forestal.

Los lineamientos legales y de política, estrategias, programas y lineamientos, que deben contemplarse y aplicarse para elevar la productividad y la competitividad y mantener el rumbo hacia el desarrollo sustentable de la región, se relacionan a continuación:

Lineamientos de políticas por aplicar

- **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:**
 - Criterios obligatorios de política forestal de carácter social
 - Criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola.
 - Criterios obligatorios de política forestal de carácter económico.
- **Normatividad del Estado de México:**
 - Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable
 - Ley de Protección al Ambiente
 - Ley de Cambio Climático
 - Código para la Biodiversidad

Estrategia general para el desarrollo forestal sustentable

El desarrollo y manejo forestal sustentables enmarcan el uso y manejo de los bosques y las tierras forestales de tal manera que mantengan su biodiversidad, su productividad, su capacidad de regeneración, su vitalidad y su potencialidad para proporcionar, ahora y en el futuro, sus funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes, a los niveles local, nacional y global, y que además no se causen daños a otros ecosistemas.

• Manejo forestal sustentable (MFS)

Existen diferentes conjuntos de criterios e indicadores que pueden aplicarse para evaluar y monitorear el MFS. En este caso es recomendable utilizar algunos de los que se ha establecido en el Proceso de Montreal sobre Criterios e Indicadores para la Conservación y la Ordenación Sostenible de los Bosques Templados y Boreales, celebrado en Montreal en septiembre-octubre de 1993, ya que nuestro país pertenece a ese grupo de países interesados en promover y monitorear su desarrollo forestal.

De los siete criterios que maneja el proceso mencionado, seis son aplicables directamente a nivel de cuenca de abasto. Estos criterios son:

- Conservación de la diversidad biológica;
- Mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales;
- Mantenimiento de la sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales;
- Conservación y mantenimiento de los recursos de suelo y agua;

- Mantenimiento y mejoramiento de los beneficios socioeconómicos múltiples de largo plazo para cubrir las necesidades de la sociedad; y
- Marco legal, institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de los bosques.

• Políticas Públicas.

Las políticas públicas vinculadas con el sector forestal se enlistan en el cuadro siguiente, es importante considerar que hay impactos del sector forestal hacia otros sectores y viceversa, tanto negativos como positivos; hay que procurar potenciar los positivos y reducir y mitigar los negativos.

En la misma línea, las políticas que se aplican en otros sectores relacionados al forestal, también imponen algunos efectos positivos y negativos en este sector, por lo que debe existir una correlación estrecha en las dependencias encargadas de los programas, para que estos se compaginen y no anulen sus esfuerzos.

Efectos de impactos de las políticas de los sectores relacionados con el forestal:

| Tipo de política | Efectos positivos | Efectos negativos |
|-------------------------|---|---|
| Agricultura | Protección de suelos Manejo del agua Barreras rompe vientos Forestería rural Agroforestería | Conversión de bosques Sobrepastoreo Disturbio de suelo Falta de regeneración |
| Infraestructura pública | Protección forestal Manejo sustentable Trabajos de infraestructura Acceso a las áreas | Conversión de bosques Aumento del uso Disturbio ecológico |
| Protección natural | Conservación de ecosistemas Bosques naturales Biodiversidad | Restricciones de acceso Obligaciones de manejo Restricciones de producción |

Fuente: Víctor Sosa, 2007, con base en Schmithüsen, 2003.

Medidas para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal

Entre las diversas medidas y acciones para elevar la productividad y competitividad forestal en la cuenca de abasto forestal Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, se encuentran las siguientes:

- Aplicar en los bosques de clima templado-frío técnicas modernas de manejo forestal para bosques regulares e irregulares. Aplicar prácticas silvícolas de mejoramiento como: cortas de regeneración de árboles padres, pre aclareos y aclareos, cercado de áreas de regeneración, apoyo a la regeneración con planta de vivero mejorada, aprovechamiento o control del encino, mejoramiento genético, etc.
- Aplicar en las selvas bajo manejo tratamientos de selección y métodos de manejo irregular, con un turno de corta suficientemente largo, así como tratamientos silvícolas que garanticen la recuperación del recurso.
- Considerar en todas las áreas bajo manejo los requerimientos ambientales, de biodiversidad, aspectos económicos, sociales y culturales.
- Se debe aplicar y ampliar en su caso la alternativas silviculturales y ambientales, debidamente estructuradas y normadas, para el manejo de otros tipos de vegetación como: selvas bajas, bosque mesófilo de montaña, y bosques de encino, presentes en la Cuenca.

- Incorporar superficies de pino-encino, encino-pino, al manejo sustentable que se están degradando por falta de tratamientos silvícolas.
- Realizar un aprovechamiento más integral, por ejemplo utilizando las puntas y ramas que actualmente se desperdician.
- Establecer un sistema de asistencia técnica comunitaria.
- Simplificar la normatividad para la creación de empresas forestales sociales.
- Promover la integración de nuevas empresas a las cadenas productivas.
- Establecer un sistema de información acerca de las oportunidades de mercado y de negocios forestales.
- Promover una mayor participación de la banca privada en el financiamiento de proyectos de aprovechamiento forestal.
- Fortalecer el esquema de los incentivos para la producción forestal como un mecanismo de impulso para el aprovechamiento forestal sustentable.
- Promover que los programas de manejo realicen la cuantificación de las metas y la evaluación de los resultados, como instrumentos de planeación en donde el principal objetivo sea el cultivo y ordenación del bosque.
- Impulsar y fortalecer las actividades de organización para la producción de los sectores social y privado.
- Entrenar y capacitar a silvicultores y productores dedicados a las actividades extractivas.
- Fortalecer la integración de los servicios técnicos regionales.
- Aplicar las normas de calidad para la prestación de servicios técnicos y profesionales.
- Fortalecer a los prestadores de servicios técnicos y profesionales en apoyo a los ejidos, comunidades y pequeños propietarios para reforzar el uso sustentable de sus recursos forestales.
- Consolidar una base de conocimiento sólido en temas de gran necesidad de extensión tales como alternativas de producción (no maderables, agroforestales en predios pequeños y silvopastoriles).
- Organizar la prestación de servicios técnicos por zonas o regiones compactas, de tal manera que se pueda garantizar la presencia del responsable técnico, así como la programación y ejecución obligatoria de programas de control de incendios, plagas y enfermedades, reforestación, restauración y capacitación entre otros, para toda la zona o región forestal.
- Instrumentar proyectos para la modernización de la industria forestal maderable existente en la cuenca, como parte integral de la estrategia de incremento a la producción y la productividad forestal, ya que el incremento en los volúmenes de madera esperados, con la implementación de esta estrategia requiere la utilización de maquinaria especializada y con tecnología de punta para su transformación. Con estos proyectos se espera contribuir a la modernización de la industria forestal para mejorar sus procesos productivos, elevar el coeficiente de asierre y mejorar la calidad de la madera procesada en la industria de aserrío.
- Realizar inversión económica para apoyar a la industria privada dentro de la cuenca de abasto, con el propósito de fortalecer a la industria forestal maderable propiciando la asociatividad de pequeños propietarios e industriales, así como la creación de nuevas cadenas productivas comenzando con la extracción de materia prima y la transformación de esta madera en rollo para productos enviados al consumidor final.
- Incorporar al aprovechamiento forestal las superficies existentes en la cuenca y que se encuentran sin manejo forestal.

Respecto a los volúmenes óptimos y la proyección de los costos futuros de madera en rollo, dependerá del volumen autorizado en los programas de manejo forestal en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, que para el presente estudio es de 64,112 m³ v.t.a. por anualidad, y lo que se pueda incorporar mediante programas de manejo que se elaboren dentro de la cuenca en las superficies que se encuentran sin manejo; por lo que, los costos de la madera en rollo dependerán de la oferta y la demanda, por lo tanto, los costos futuros de la madera en rollo disminuirán por la incorporación de nuevas áreas al aprovechamiento, así como por las recomendaciones que se realicen en este documento para la modernización y ampliación de los equipos de extracción, por la modernización de la red caminera dentro de las áreas de manejo y la utilización de camiones de carga con mayor capacidad para la extracción de la materia prima forestal.

VIII. MERCADOS DE PRODUCTOS FORESTALES.

8.1. DETERMINACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS FORESTALES DE MAYOR DEMANDA EN LA CUENCA Y EN EL MERCADO REGIONAL Y NACIONAL.

De acuerdo a las tendencias del mercado regional y nacional existen productos forestales maderables y no maderables que en el futuro tendrán una mayor demanda y por lo tanto, deberán ser producidos en una mayor proporción. Entre esos productos destacan, a nivel cuenca, regional y nacional, la madera en rollo en cortas y largas dimensiones para el abastecimiento de la industria de aserrío, la leña en raja y brazuelo, el carbón vegetal, la tierra negra y tierra de hoja. Éstos se comercializan en más del 60% en la propia cuenca para la industria local, mientras que el resto se comercializa en la industria que colinda con la cuenca de abasto.

Por supuesto que también existen tendencias definidas con respecto al aprovechamiento de las especies con las cuales deberán ser producidos dichos productos, las especies que resultan más demandadas, tanto a nivel de cuenca, regional y nacional, son las especies de pino, oyamel, roble y encino, sin embargo, debido a que la mayoría de los bosques y selvas naturales, tanto por razones de carácter ambiental como por razones de carácter económico son destinados cada vez más a la prestación de servicios ambientales: recarga de mantos acuíferos, conservación de la biodiversidad y captura de carbono, y no a la producción de bienes, resulta necesario aplicar medidas inmediatas para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal.

La demanda de madera en rollo de la cuenca es mucho mayor que la oferta de los predios bajo manejo, lo que constituye por sí solo un factor que hace pensar que el mercado está por demás asegurado. Sin embargo, el hecho de que algunos industriales busquen esta materia prima fuera de la región obedece no solamente a la falta de abastecimiento de ésta, sino a cuestiones de precio, puesto que la madera en rollo de coníferas en la cuenca es cara, lo que representa márgenes reducidos de ganancia para la industria. De ahí que haya surgido la necesidad de buscar madera a precios más bajos fuera de la cuenca, es decir, que el mercado existe, pero que mientras no se dé un reajuste de los precios de madera en rollo de pino y oyamel, principalmente, seguirán buscándose fuentes de materia prima más económica en otros municipios y/o estados.

Con respecto a los productos de la industria del aserrío, la madera aserrada se destina para la fabricación de tableta para tarima en sus distintos tamaños y diseños, además de comercializarse como madera dimensionada para surtir las necesidades de carpinterías que hay en la región, así como para la industria de la construcción. Los principales productos de la madera dimensionada son las tablas, tablones, polines, vigas, gualdras, barrotes, principalmente.

La gran mayoría de la madera aserrada es comercializada en el mercado regional, siendo los principales mercados, la ciudad de México, Toluca y municipios colindantes, sin embargo no fue posible recabar datos precisos de los mercados en los que las diferentes industrias de la cuenca comercializan sus productos, aún así, una vez que se hayan puesto en operación los polos de desarrollo industrial, se puede abastecer el mercado regional e incursionar en el mercado nacional, con productos de mayor calidad y valor agregado que requieran los posibles consumidores (mercado potencial).

8.2. PRODUCCIÓN, VALOR, DEMANDA Y CONSUMO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS FORESTALES DE LA CUENCA.

8.2.1. MADERA EN ROLLO.

En la cuenca el volumen autorizado en los programas de manejo forestal es de 64,112 m³ v.t.a. para el ejercicio 2014, cuyos volúmenes se pueden considerar como promedio para años subsecuentes, a los que si se les aplicarán los porcentajes de distribución de productos (85%) para estimar los volúmenes de madera en rollo susceptibles de ser aprovechados, de tal forma que se puedan tener los parámetros necesarios para la estimación económica de los recursos que derrama la venta de madera en rollo en la cuenca, se aprovecharía un volumen por anualidad de 54,495 m³ rollo.

Si se considera que toda esta materia prima fuera transformada en la región, y que se obtiene un coeficiente de aserrío del 50%, así como un precio de venta del pie tabla en \$ 9.0 (si fuera madera dimensionada), entonces el valor de la producción sería de la forma que sigue:

| Volumen total m ³ r | Cantidad de madera | | | Total (miles de \$) |
|--------------------------------|--------------------------|------------|--------------|---------------------|
| | M ³ aserrados | Pies tabla | \$/pie tabla | |
| 54,495 | 27,247 | 11,552,728 | 9.0 | 103,974,552 |

Como se puede ver en la tabla anterior, si la producción de madera en rollo autorizada en la cuenca se aserrará en las industrias en operación existentes dentro de dicha cuenca, se obtendría una cantidad de 103,974,552 millones de pesos por concepto de venta de la madera aprovechada en la cuenca.

En la siguiente tabla se señalan los precios/costos de madera en rollo y celulósicos en diferentes puntos de entrega, así como la demanda y consumo de los principales productos forestales de la cuenca de abasto en estudio:

| GENERO | TIPOS DE PRODUCTOS | PRECIOS PROMEDIO EN LAS REGIONES FORESTALES DE PROBOSQUE | | | | |
|---|--------------------------------------|--|---------|-----------|---------|---------|
| | | Región IV | | Región VI | | |
| PINO | Rollo Largas Dim. | En Pie | 1100.00 | 800.00 | 1300.00 | 800.00 |
| | | En Brecha | 1200.00 | 1000.00 | 1400.00 | 1000.00 |
| | | En Planta | 1500.00 | 1200.00 | 1400.00 | 1200.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | En Pie | 800.00 | 250.00 | 600.00 | 250.00 |
| | | En Brecha | 900.00 | 500.00 | 650.00 | 500.00 |
| | | En Planta | 1100.00 | 800.00 | 700.00 | 800.00 |
| | Leña (Raja- Brazuelo) | | 150.00 | 30.00 | 200.00 | 30.00 |
| OYAMEL | Rollo Largas Dim. | En Pie | 950.00 | 800.00 | 1000.00 | 800.00 |
| | | En Brecha | 1000.00 | 1000.00 | 1100.00 | 1000.00 |
| | | En Planta | 1400.00 | 1200.00 | 1200.00 | 1200.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | En Pie | 650.00 | 250.00 | 500.00 | 250.00 |
| | | En Brecha | 750.00 | 500.00 | 550.00 | 500.00 |
| | | En Planta | 950.00 | 800.00 | 600.00 | 800.00 |
| | Leña (Raja- Brazuelo) | | 150.00 | 30.00 | 200.00 | 30.00 |
| ENCINO | Rollo Largas Dim. | En Pie | | 400.00 | 450.00 | 400.00 |
| | | En Brecha | | 600.00 | 500.00 | 600.00 |
| | | En Planta | | 1000.00 | 600.00 | 1000.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | En Pie | 450.00 | 200.00 | 250.00 | 200.00 |
| | | En Brecha | | 500.00 | 200.00 | 500.00 |
| | | En Planta | | 700.00 | 150.00 | 700.00 |
| | Leña (Raja- Brazuelo) | | | 30.00 | 100.00 | 30.00 |
| | Carbón Vegetal | Tonelada en Pie | | | | |
| | | Ton. en Brecha | 300.00 | 800.00 | | 800.00 |
| | | Ton. en Planta | | | | |
| TIERRA | Tierra de Hoja | Monte | | 60.00 | 60.00 | |
| | Tierra negra | Monte | | 60.00 | 60.00 | |
| FUENTE DE INFORMACION PROBOSQUE | | | | | | |
| FUENTE DE INFORMACION CAMARA DE LA INDUSTRIA FORESTAL MADERERA EDOMEX | | | | | | |
| REGIÓN IV | Temascaltepec, San Simón de Guerrero | | | | | |
| REGIÓN VI | Coatepec Harinas, Texcallitlan | | | | | |

8.2.1. TIPOLOGÍA DE PRODUCTORES FORESTALES.

Entre las comunidades forestales existe una gran diversidad de condiciones, en cuanto al capital natural del que disponen, el nivel de organización con el que cuentan y el grado de desarrollo de la actividad forestal. Desde hace más de diez años, PROCYMAF y posteriormente CONAFOR han reconocido esta variedad de condiciones y la necesidad de adecuar los instrumentos de la política pública a condiciones diferenciales. En respuesta a esta preocupación se propuso, desde el Estudio Sectorial promovido por el Banco Mundial y publicado en 1995 una tipología de comunidades productoras forestales. Esta tipología maneja cuatro tipos:

Tipo I.- Productores potenciales. Cuentan con recursos con potencial de aprovechamiento forestal maderable, pero no realizan extracciones, debido a una variedad de condiciones como

la carencia de un plan de manejo forestal, o de medios para su ejecución, han decidido no aprovechar el bosque, carecen de caminos forestales, entre otras.

Tipo II.- Productores que venden madera en pie. El aprovechamiento forestal se realiza por terceras personas, sin que el propietario o poseedor participe en alguna fase del aprovechamiento.

Tipo III.- Productores de materias primas.- Participan en alguna fase de la cadena productiva, generalmente venden madera a pie de brecha.

Tipo IV.- Productores con capacidad de transformación y comercialización. Disponen de infraestructura para obtención de madera aserrada y en ocasiones de productos de mayor valor agregado. Realizan directamente la comercialización de sus productos.

La tipología parte del supuesto (generalmente comprobado en campo) de que la forma en que las comunidades comercializan la producción forestal maderable que la tipología maneja como indicador central, está asociado a niveles de organización y capacidades productivas; No obstante pasa inevitablemente por alto muchas particularidades de las comunidades forestales. La tipología ha sido instrumento importante para orientar las estrategias de PROCYMAF y CONAFOR en distintas formas, principalmente para:

1. La definición de contrapartidas de los beneficiarios;
2. Reconocer y promover los diferentes niveles de organización para la producción; y
3. Promover un desarrollo gradual, que responda a las distintas necesidades y condiciones.

Cabe señalar que en la cuenca de abasto en estudio se carece de información precisa sobre el número de comunidades y productores forestales respecto a su distribución en la tipología como productores forestales, sin embargo, de acuerdo a la información asentada en el presente estudio, se considera que el mayor porcentaje de los productores en la tipología es de Tipo I y II (aproximadamente el 75%), lo anterior, debido a que existe una superficie considerable sin incorporar al manejo forestal (sin programa de manejo forestal), además de que un número importante de comunidades vende su producción como madera en rollo lo que responde a la falta de capital para financiar la producción, limitando sus capacidades de generar valor y empleo local; y el restante 25% se encuentra dentro de la tipología Tipo III, generalmente vendiendo la madera en rollo a pie de brecha; respecto a la tipología Tipo IV, en la cuenca no existen comunidades con capacidad de transformación y comercialización, es decir que cuentan con su propia industria de aserrío.

IX. INFRAESTRUCTURA Y LOGÍSTICA (TRANSPORTE).

9.1. MAPEO Y EVALUACIÓN DE LAS VÍAS DE TRANSPORTE: FERROCARRIL, CARRETERAS Y PUERTOS/PUNTOS DE CONEXIÓN.

Dentro de la cuenca existen varios caminos y carreteras que comunican las distintas localidades rurales y urbanas, infraestructura caminera que se señala en la cartografía anexa al presente estudio; a continuación se señalan las principales vías de comunicación por municipio de la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur:

El municipio de Temascaltepec se encuentra comunicado por una carretera federal 134, Toluca – Ciudad Altamirano ruta México, que permite la comunicación en el sentido norte - sur, en el norte con la Ciudad de Toluca, en el sur con Tejupilco de Hidalgo, a través de esta misma

carretera también se puede dar la comunicación con Cd. Altamirano en el Estado de Guerrero. La comunicación hacia el oriente y poniente se da a través de caminos pavimentados estatales, al oriente con San Andrés de los Gama y San Simón de Guerrero al poniente con Zacazonapan y Otzoloapan. La comunicación con Valle de Bravo, es a través de la carretera pavimentada estatal Temascaltepec – El Fresno hasta entroncar con la carretera estatal a Valle de Bravo. Y por último la carretera estatal revestida de Temascaltepec - Mesa de Dolores.

La carretera Estatal Temascaltepec – San Andrés de los Gama – San Simón de Guerrero. Esta vialidad dentro del ámbito regional tiene cobertura en la zona oriente dentro de la zona de estudio operando en el sentido oriente poniente entre la zona de Temascaltepec y Plan de Vigas, registrando un nivel de servicio “A” (flujo libre) en los períodos de máxima demanda. Se puede decir que a través de esta vialidad se puede tener comunicación con las comunidades que se encuentran sobre la carretera estatal (Ruta Edo. Mex.10) Toluca – Sultepec de Pedro Ascencio de Alquisiras. El señalamiento es escaso principalmente el de destino en cuanto al señalamiento horizontal se encuentra carente de mantenimiento.

La carretera Temascaltepec – Zacazonapan – Zuluapan, permite la comunicación con la región de oriente a poniente y a los municipios de Temascaltepec con Zacazonapan llegando hasta la localidad de Zuluapan, prácticamente en los límites del Edo. de México con Michoacán. Tiene una longitud de 33 km de camino revestido hasta Zacazonapan, presenta problemas de pendientes fuertes y grados de curvatura restringidos, a partir de aquí es una carretera pavimentada hasta Zuluapan, el cual se encuentra dentro de la carretera federal (Carr. Toluca – Morelia) ruta Méx. –15 – Santo Tomás de los Plátanos, con una longitud aproximada de 15 km. En términos generales opera a un nivel de servicio “B”. El señalamiento vertical es escaso particularmente el informativo, el señalamiento horizontal en algunos tramos es nulo.

El camino Temascaltepec – El Fresno – Valle de Bravo. es un camino que opera en el sentido norte – sur comunicando a Temascaltepec y las localidades de Albarradas, Tehuastepec, Godínez, Cuadrilla de Dolores con Valle de Bravo, cuenta con dos carriles de circulación, en todo el recorrido uno por sentido. Su nivel de servicio es “A”. Es un camino de aproximadamente 18 km de longitud, el estado del pavimento se encuentra en condiciones de gran deterioro, aunque ya está siendo reparado en algunos tramos. En cuanto al señalamiento vertical este es escaso y el estado de conservación es nulo. El señalamiento horizontal el mantenimiento no existe.

El camino Temascaltepec – Mesa de Dolores, comunica a la localidad de Temascaltepec con San Lucas del Pulque prolongándose hasta la Mesa de Dolores. Opera con dos carriles de circulación uno por sentido, las condiciones del camino son regulares existiendo poco señalamiento vertical, particularmente el de destino. El señalamiento horizontal tiene condiciones deficientes de mantenimiento. El nivel de servicio al que está operando es “B” (flujo libre).

La carretera Toluca – Cd. Altamirano – Valle de Bravo. Esta carretera se encuentra en buenas condiciones en toda la longitud de 26 kms., en los últimos tres km., antes de llegar a Valle de Bravo, cuenta con tres carriles de circulación de 3.50 m cada uno y un pequeño acotamiento de

0.60 m, dos de ascenso y uno de descenso, cuenta con señalamiento vertical y horizontal en buenas condiciones.

En el municipio de Texcaltitlán el principal acceso al municipio es la carretera federal que cruza al municipio de norte a sur y que conduce a la Ciudad de Toluca, presentando una sección vial de 7 metros (2 carriles). Esta carretera es de carácter regional y al cruzar la Cabecera así como localidades tales como: Venta Morales, San Agustín, Texcaltitlán entre otras, se desarrolla una zona de comercio y servicios; cabe mencionar que en lo que respecta al derecho de vía en algunos tramos no se ha respetado, el cual es de 20 metros, a partir del centro de la carretera para cada lado. Esta carretera funge como uno de los principales ejes estructuradores del municipio.

Otra vía importante de acceso es el libramiento el cual integra al municipio con su entorno regional, permitiendo el desvío de la circulación de los autobuses y vehículos particulares que se dirigen a la Cd. de Toluca o al municipio de Almoloya de Alquisiras, sin embargo éste carece de señalización.

El municipio cuenta con 38.7 km. de carreteras pavimentadas, entre ellas está la que comunica la localidad de La Puerta con Sultepec, la que va de Ixtapan de la Sal a Las Juntas, la de Vuelta del Agua a Zacualpan y la que se dirige hacia Tejupilco; las condiciones materiales que presentan son aceptables a excepción de ésta última.

En el municipio de San Simón de Guerrero, la principal vía de comunicación con la que cuenta el municipio es la Carretera Federal Toluca- Zihuatanejo, de 2 carriles pavimentados, misma que corre de Noreste a Sureste. Esta es la principal vía de acceso para allegarse de mercancía y para acudir a diferentes servicios especializados a las Ciudades de Tejupilco, Valle de Bravo y Toluca principalmente.

Al interior se cuenta con carreteras que comunica a la cabecera municipal con la desviación a la carretera federal previamente descrita; dicha carretera también de dos carriles pavimentada. El resto de las comunidades son comunicadas con caminos de terracería, por lo que ésta es la principal debilidad que presenta el municipio. Esto se corroboró en la demanda levantada en los foros de consulta y en el trabajo de campo realizado; donde hacienden a un total de 45 peticiones de construcción de obras para mejorar los caminos, calles y carreteras.

En el municipio de Coatepec Harinas, las principales vías carreteras del municipio lo conectan con dos ciudades importantes; una es Ixtapan de la Sal, que es un centro concentrador de bienes y servicios a nivel regional, y la otra es Toluca, que tiene cobertura a nivel estatal.

Otros centros de población importantes con los que se tiene comunicación con el municipio de Villa Guerrero, y con los municipios de Texcaltitlán y Pilcaya, éste último perteneciente al estado de Guerrero.

A nivel intramunicipal, se tienen vías de comunicación con prácticamente todas las localidades, y las que se encuentran en mejores condiciones son aquellas que conectan con las principales localidades, tales como Llano Grande, Puerta del Carmen, Meyuca, La Galera, Monte de las Vueltas, Las Vueltas, Chiltepec, Ixtlahuaca de Villada, Acuitlapilco, Zacanguillo, Primera del Monte y Teocotitla.

Además de lo anterior, existe una gran cantidad de caminos saca cosecha, que permiten a la población transportar sus productos hacia los principales centros urbanos.

Con base en lo anterior, se puede decir, que el municipio de Coatepec Harinas cuenta con vías de comunicación suficientes que lo conectan con los principales centros regionales

concentradores de bienes y servicios como Ixtapan de la Sal, y con los más importantes mercados de bienes a nivel regional como son las centrales de abasto de las ciudades de Toluca y Tenancingo.

En las localidades de Ixtlahuaca de Villada, Acuitlapilco, Zacatones y Primera y Segunda del Monte se tiene una vialidad regional en la que se han invadido los derechos de vía, ya que se tienen construcciones de viviendas a pie de carretera.

En la carretera que va de la Cabecera hacia el norte del municipio y que casi coincide con la zona de preservación ecológica, aproximadamente a dos kilómetros de la localidad de Teocotitla, se tiene una vialidad sin continuidad en el pavimento, con deslaves, de poco uso, que tiene la función de comunicar a la población de las localidades del norte y noroeste del municipio con el resto.

9.2. MAPEO/DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA: ELÉCTRICA, PETRÓLEO, GAS.

En la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur existe una amplia red de distribución eléctrica, a continuación se señalan las líneas de distribución eléctrica por municipio en la cuenca de abasto:

En el municipio de Temascaltepec existe dentro de la cabecera municipal una planta hidroeléctrica, la cual proporciona servicio a gran parte de la población del municipio.

A nivel urbano el servicio se proporciona al 100% de la población; prácticamente todo el municipio cuenta con el servicio.

En el municipio de Coatepec Harinas las localidades que tienen mayores coberturas de servicio de energía eléctrica con menos de 5% de déficit son: La Cabecera Municipal, Baja de Laja Azul, Cochisquila, Colonia Adolfo López Mateos, Llano Grande, Loma de Acuitlapilco, Potrero Redondo, Primera de Analco, Primeras de Santa Ana y de Zacanguillo, Puerta del Carmen y San Luis, Segunda de San Miguel y de Santa Ana.

El servicio de energía eléctrica es el que tiene la cobertura más amplia en comparación con el de agua potable y con drenaje. Es importante destacar que las localidades de La Conchita y La Rosa no cuentan con ningún servicio público.

En el municipio de San Simón de Guerrero, se alimenta de la Subestación No. 163 ubicada en el entronque de la carretera Toluca-Tejuipilco, la cobertura es del 93.87%, las comunidades que no cuentan con el servicio es por su lejanía y dispersión de las mismas (47 viviendas), contando con el servicio una cantidad de 1,402 viviendas, beneficiándose una cantidad aproximada de 6,085 personas.

En el municipio de Texcaltitlán actualmente el 97% de las viviendas cuenta con energía eléctrica, sin embargo existen 5 localidades que carecen del servicio como son: El Agotadero, Agua de Trébol, Las Tablas, Tlacotepec y Los Lirios; lo anterior responde a su ubicación geográfica y a la dispersión de los asentamientos humanos, lo que dificulta la prestación del servicio.

Texcaltitán se abastece de energía eléctrica por medio de una subestación que se ubica a la altura de la carretera que va a Sultepec en la parte sur del Municipio.

En lo relativo a la disponibilidad de combustibles (gasolina, diésel y gas), en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur se encuentran instaladas y en funcionamiento estaciones de servicio para la disposición de dichos combustibles, además de que se encuentran ubicadas en áreas estratégicas (en las localidades de mayor tamaño, cabeceras municipales, a orillas de los caminos principales, etc.), lo que permite que no se tengan que recorrer distancias considerables para el suministro requerido.

9.3. UBICACIÓN DE LAS PRINCIPALES URBANIZACIONES/POBLACIONES, DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA Y DE SERVICIOS.

En la cartografía anexa generada para la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, se ubican las principales localidades rurales y urbanas, las cuales se encuentran debidamente comunicadas a través de caminos de terracería y carreteras pavimentadas; asimismo, del análisis a la información obtenida en las encuestas realizadas en la región, se concluye que existe la suficiente disponibilidad de mano de obra para llevar a cabo los proyectos que se generen o pudiesen generar a raíz de la elaboración del presente estudio de cuenca de abasto, sin embargo, es de mencionar que dicha disponibilidad de mano de obra no se encuentra calificada totalmente, por lo que requieren capacitación respecto a las actividades relativas a la industria forestal desde su aprovechamiento hasta el aserrío y venta de las materias primas forestales; por otra parte, también existe la disponibilidad de servicios como electricidad, combustibles, transporte, educación, así como la disposición de agua entubada y drenaje para la mayor parte de las viviendas de la cuenca de abasto, faltando estos servicios solo en las localidades y viviendas que se encuentran más alejadas y dispersas a los centros de población más compactos.

9.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE SALIDA DE LA MATERIA PRIMA DE LA SUBCUENCA FORESTAL.

En la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur existe una amplia red caminera que facilita la entrada y salida de las materias primas forestales de la cuenca, a continuación se mencionan las principales carreteras existentes en cada una de las subcuencas que comprenden la cuenca de abasto en mención:

Los principales puntos de salida de la materia prima forestal para el caso de la subcuenca uno partiendo de la localidad de “Temascaltepec” hacia el sur por carretera federal 134 entronca con carretera a san “Simón Guerrero”. Hacia el noreste por carretera federal 134 Ciudad Altamirano-Toluca pasando por la localidad de “Oxtotilpan”, posteriormente entronca con carretera estatal 10 hasta llegar a la localidad de “Toluca”. Partiendo de esta misma localidad “Temascaltepec” hacia el norte se llega a la localidad de “Valle de Bravo”, pasando por la localidad de “El Pedregal” y “Cerro Colorado”. Hacia el oeste por carretera estatal se llega a la localidad de “Luvianos”

De la localidad de Texcaltitlán por carretera No. 10 al sur conecta con la localidad de “Sultepec”, hacia el norte entronca con carretera No. 12 y continuando con este mismo rumbo entronca con carretera federal no. 134 para posteriormente llegar a localidad de “Toluca”.

Partiendo de la localidad de Coatepec Harinas hacia el noroeste por carretera No. 12 entronca con carretera No. 10, y esta con la misma ruta anterior hasta llegar a la localidad de Toluca. Partiendo de este mismo origen hacia el sur entronca con carretera No. 7 hacia el este se localiza la localidad de “Ixtapan de la Sal”, y hacia sur el estado de Guerrero la localidad de “Colon”, al oeste la localidad de “Zacualpan”.

En el municipio de San Simón de Guerrero, la principal vía de comunicación con la que cuenta el municipio es la Carretera Federal Toluca- Zihuatanejo.

9.5. COSTO DE FLETES CON MEDIOS ALTERNATIVOS DE TRANSPORTE.

El transporte de materias primas forestales se realiza de forma terrestre en vehículos automotores consistentes en camiones de 3.5 toneladas, tortón, rabones y tráileres.

En la siguiente tabla se muestran los costos de fletes de las materias primas forestales:

| GENERO | TIPOS DE PRODUCTOS | | COSTOS DE FLETES \$/m ³ | |
|---|--------------------|--------|------------------------------------|-----------|
| | | | Región IV | Región VI |
| PINO | Rollo Largas Dim. | Fletes | 300.00 | 200.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | Fletes | 200.00 | 200.00 |
| OYAMEL | Rollo Largas Dim. | Fletes | 400.00 | 100.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | Fletes | 300.00 | 200.00 |
| ENCINO | Rollo Largas Dim. | Fletes | 400.00 | 400.00 |
| | Rollo Cortas Dim. | Fletes | 200.00 | 200.00 |
| FUENTE DE INFORMACION PROBOSQUE | | | | |
| FUENTE DE INFORMACION CAMARA DE LA INDUSTRIA FORESTAL MADERERA EDOMEX | | | | |
| REGIÓN IV Temascaltepec, San Simón de Guerrero | | | | |
| REGIÓN VI Coatepec Harinas, Texcaltitlan | | | | |

Nota: Los precios o costos corresponden a promedios en base a los precios indicativos en el mercado, sin embargo es importante mencionar que puede existir variaciones en los precios antes señalados ya que depende principalmente de algunos factores como distancia del predio a su destinatario y a la propia negociación entre el proveedor y el contratante.

X. ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS Y AMBIENTALES.

10.1. INFORMACIÓN DE POBLACIÓN, ESCOLARIDAD, SALUD Y GÉNERO.

En las tablas siguientes se presenta la información correspondiente a población, género y salud, por municipio que comprende la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, fuente de información Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Municipio Temascaltepec:

| Localidad | No. habitantes | Hombres | Mujeres | PSINDER | PDER_SS | PDER_IMSS | PDER_ISTE | PDER_I STEE | PDER_S EGP |
|---|----------------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-------------|------------|
| Temascaltepec de González | 2533 | 1287 | 1246 | 372 | 1924 | 237 | 56 | 587 | 1079 |
| La Albarrada (San Francisco la Albarrada) | 1129 | 531 | 598 | 204 | 922 | 112 | 1 | 45 | 789 |
| San Sebastián Carboneras (Carboneras) | 1431 | 711 | 720 | 239 | 1190 | 26 | 8 | 93 | 1080 |
| Carnicería | 197 | 106 | 91 | 31 | 166 | 11 | 3 | 0 | 131 |
| El Cerro Pelón | 476 | 238 | 238 | 61 | 405 | 3 | 0 | 105 | 297 |
| Cieneguillas de González (Cieneguillas) | 99 | 50 | 49 | 72 | 27 | 11 | 0 | 0 | 16 |
| Cieneguillas de Labra | 337 | 158 | 179 | 94 | 243 | 0 | 0 | 0 | 242 |
| La Comunidad | 793 | 389 | 404 | 207 | 576 | 22 | 17 | 57 | 480 |
| La Estancia de Tequesquipan | 615 | 310 | 305 | 168 | 447 | 6 | 1 | 6 | 434 |
| La Finca | 666 | 338 | 328 | 125 | 535 | 3 | 1 | 4 | 527 |
| La Guacamaya | 454 | 215 | 239 | 198 | 255 | 0 | 3 | 0 | 246 |
| Jesús del Monte | 197 | 100 | 97 | 47 | 105 | 0 | 3 | 0 | 102 |

| | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|-----|-----|-------|--------|
| Labor las Cabras | 425 | 207 | 218 | 102 | 323 | 0 | 2 | 0 | 319 |
| Lampazos | 225 | 124 | 101 | 68 | 155 | 13 | 2 | 8 | 124 |
| Mesón Viejo | 421 | 204 | 217 | 160 | 261 | 13 | 4 | 2 | 241 |
| Milpas Viejas | 234 | 111 | 123 | 85 | 149 | 0 | 4 | 0 | 145 |
| Pedregales de Tequesquipan | 418 | 205 | 213 | 164 | 254 | 9 | 1 | 0 | 239 |
| El Peñón | 533 | 274 | 259 | 87 | 444 | 22 | 0 | 0 | 412 |
| Plan de Vigas | 198 | 97 | 101 | 51 | 147 | 0 | 2 | 0 | 145 |
| Potrero de San José (La Rinconada) | 1335 | 641 | 694 | 470 | 865 | 7 | 1 | 6 | 852 |
| Potrero de Tenayac | 884 | 423 | 461 | 172 | 709 | 15 | 0 | 6 | 686 |
| Real de Arriba | 293 | 151 | 142 | 72 | 221 | 22 | 13 | 26 | 165 |
| Rincón de Atarasquillo | 638 | 311 | 327 | 237 | 399 | 1 | 0 | 6 | 390 |
| Rincón de San Andrés | 943 | 415 | 528 | 281 | 661 | 13 | 0 | 25 | 625 |
| Rincón de Tequesquipan | 538 | 259 | 279 | 231 | 307 | 2 | 6 | 0 | 298 |
| El Salitre | 282 | 148 | 134 | 35 | 247 | 2 | 1 | 0 | 239 |
| San Andrés de los Gama | 1215 | 571 | 644 | 321 | 894 | 51 | 18 | 78 | 758 |
| San Antonio Albarranes | 965 | 461 | 504 | 303 | 659 | 6 | 3 | 33 | 619 |
| San Francisco Oxtotilpan | 1435 | 671 | 764 | 498 | 934 | 34 | 8 | 21 | 863 |
| San Lucas del Pulque | 1535 | 772 | 763 | 266 | 1251 | 31 | 8 | 1 | 1212 |
| San Mateo Almomoloa | 1729 | 866 | 863 | 614 | 1114 | 0 | 1 | 0 | 1104 |
| San Miguel Oxtotilpan | 1264 | 648 | 616 | 466 | 798 | 71 | 4 | 9 | 763 |
| San Pedro Tenayac | 1802 | 901 | 901 | 367 | 1422 | 10 | 5 | 52 | 1333 |
| Telpintla | 391 | 200 | 191 | 72 | 311 | 12 | 8 | 65 | 227 |
| San Martín Tequesquipan (Tequesquipan) | 1039 | 507 | 532 | 431 | 606 | 15 | 18 | 15 | 555 |
| Los Timbres | 241 | 126 | 115 | 51 | 188 | 1 | 0 | 0 | 188 |
| Las Trancas | 34 | 19 | 15 | 17 | 17 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| El Tule | 98 | 48 | 50 | 19 | 79 | 5 | 0 | 0 | 76 |
| Manzana de Tequesquipan (Las Manzanas) | 215 | 106 | 109 | 67 | 148 | 0 | 0 | 0 | 148 |
| San Juan | 227 | 107 | 120 | 71 | 156 | 0 | 0 | 13 | 143 |
| Hoyos de Vázquez | 87 | 45 | 42 | 34 | 53 | 0 | 0 | 0 | 53 |
| Cajones | 159 | 64 | 95 | 43 | 116 | 0 | 0 | 0 | 116 |
| La Cumbre | 89 | 43 | 46 | 12 | 77 | 0 | 0 | 0 | 77 |
| El Chilar del Ejido de las Trancas | 83 | 36 | 47 | 39 | 44 | 0 | 0 | 0 | 44 |
| Barrio la Magdalena (La Magdalena) | 132 | 56 | 76 | 21 | 110 | 3 | 1 | 0 | 91 |
| Los Ocoles | 552 | 268 | 284 | 140 | 412 | 6 | 0 | 0 | 404 |
| El Varal | 51 | 22 | 29 | 21 | 30 | 3 | 1 | 0 | 26 |
| Barrio de Cantarranas | 370 | 179 | 191 | 51 | 318 | 56 | 5 | 44 | 211 |
| Barrio la Cascada (Barrio del Varal) | 85 | 43 | 42 | 11 | 74 | 12 | 2 | 0 | 59 |
| La Laguna | 241 | 113 | 128 | 56 | 185 | 3 | 0 | 9 | 173 |
| Las Mesas de Real de Arriba | 183 | 92 | 91 | 46 | 137 | 15 | 0 | 9 | 112 |
| Pueblo Nuevo | 196 | 102 | 94 | 98 | 98 | 0 | 0 | 3 | 95 |
| Fraccionamiento Campestre Rancho Viejo | 40 | 17 | 23 | 24 | 16 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| San José | 28 | 12 | 16 | 1 | 27 | 0 | 0 | 1 | 26 |
| El Salitre | 231 | 108 | 123 | 88 | 143 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Santanas | 798 | 395 | 403 | 233 | 565 | 5 | 2 | 0 | 555 |
| Ejido Real de Arriba | 285 | 152 | 133 | 56 | 228 | 8 | 1 | 9 | 209 |
| Manzana del Jabalí | 140 | 77 | 63 | 24 | 116 | 0 | 5 | 0 | 111 |
| Granjas de Cieneguillas | 240 | 122 | 118 | 28 | 209 | 1 | 1 | 0 | 207 |
| La Orejeta | 150 | 69 | 81 | 76 | 74 | 0 | 2 | 0 | 72 |
| Mina del Rincón | 187 | 91 | 96 | 78 | 109 | 0 | 0 | 0 | 109 |
| Fraccionamiento Fiesta de los Bosques de Tepehuite | 53 | 27 | 26 | 19 | 33 | 0 | 0 | 0 | 33 |
| El Capulín | 6 | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Totales | 32,870 | 16,139 | 16,725 | 8,795 | 23,688 | 661 | 222 | 1,338 | 21,251 |

Donde:
 PINDER.- Total de personas que no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada.
 PDER_SS.- Total de personas que tienen derecho a recibir servicios médicos en alguna institución de salud pública o privada como: el IMSS, ISSSTE e ISSSTE estatal, PEMEX, SEDENA, SEMAR, el Sistema de Protección Social en Salud o en otra.
 PDER_IMSS.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el IMSS.
 PDER_ISTE.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.
 PDER_ISTEE.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el Instituto de Seguridad Social de los estados (ISSSET, ISSSEM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON).
 PDER_SEGP.- Población derechohabiente del seguro popular o seguro médico para una nueva generación.

Municipio San Simón de Guerrero:

| Localidad | No. habitantes | Hombres | Mujeres | PSINDER | PDER_SS | PDER_IMSS | PDER_ISTE | PDER_ISTE E | PDER_S EGP |
|---------------------------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-------------|------------|
| San Simón de Guerrero | 1022 | 487 | 535 | 97 | 922 | 105 | 41 | 348 | 331 |
| Buenavista | 7 | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Barrio Santa Cruz | 60 | 28 | 32 | 8 | 52 | 8 | 3 | 1 | 40 |
| La Cumbre | 115 | 64 | 51 | 44 | 71 | 2 | 3 | 14 | 52 |
| Estancia Vieja (San José la Estancia) | 543 | 260 | 283 | 119 | 424 | 21 | 6 | 40 | 360 |
| Mina de Agua | 156 | 72 | 84 | 70 | 86 | 16 | 3 | 12 | 51 |
| Barrio del Monte | 150 | 67 | 83 | 37 | 113 | 1 | 0 | 0 | 112 |
| Rancho Viejo Cuentla (Rancho Viejo) | 170 | 85 | 85 | 29 | 141 | 0 | 0 | 0 | 141 |
| San Diego Cuentla (Llano Grande) | 799 | 381 | 418 | 169 | 629 | 33 | 11 | 61 | 531 |
| San Gabriel Cuentla | 596 | 286 | 310 | 109 | 487 | 11 | 0 | 25 | 451 |
| La Sierrita | 3 | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Titipac Cuentla (Titipac) | 99 | 52 | 47 | 19 | 80 | 0 | 0 | 5 | 75 |
| Los Berros Cuentla | 168 | 81 | 87 | 30 | 138 | 17 | 1 | 12 | 107 |
| Rincón de los Trigos | 115 | 56 | 59 | 47 | 68 | 1 | 0 | 1 | 66 |
| El Jocoyol Cuentla (Jocoyoles) | 121 | 60 | 61 | 15 | 106 | 4 | 0 | 0 | 102 |
| Guardarraya | 146 | 72 | 74 | 34 | 111 | 0 | 0 | 0 | 111 |
| La Estación | 6 | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Peña Redonda | 84 | 41 | 43 | 24 | 60 | 0 | 0 | 0 | 60 |
| El Mango Cuentla (El Mango) | 195 | 98 | 97 | 53 | 142 | 0 | 0 | 4 | 138 |
| El Zapote | 143 | 71 | 72 | 40 | 102 | 4 | 0 | 10 | 88 |
| Barrio San José (Barrio Tecolote) | 579 | 260 | 319 | 100 | 479 | 33 | 1 | 95 | 346 |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-----|----|-----|-------|
| Barrio San Pedro (El Espinal) | 319 | 166 | 153 | 74 | 245 | 1 | 3 | 68 | 173 |
| Barrio Santa Rosa (La Gallinada) | 255 | 124 | 131 | 39 | 216 | 14 | 0 | 84 | 117 |
| El Momustle | 94 | 45 | 49 | 14 | 80 | 0 | 0 | 1 | 78 |
| La Rinconada | 153 | 77 | 76 | 29 | 124 | 5 | 1 | 3 | 115 |
| Barrio de Cruz Verde | 87 | 41 | 46 | 27 | 60 | 4 | 0 | 8 | 48 |
| Barrio la Fragua | 87 | 43 | 44 | 22 | 65 | 0 | 0 | 11 | 54 |
| Totales | 6272 | 3,017 | 3,239 | 1,249 | 5,001 | 280 | 73 | 803 | 3,747 |

Donde:

PINDER.- Total de personas que no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada.

PDER_SS.- Total de personas que tienen derecho a recibir servicios médicos en alguna institución de salud pública o privada como: el IMSS, ISSSTE e ISSSTE estatal, PEMEX, SEDENA, SEMAR, el Sistema de Protección Social en Salud o en otra.

PDER_IMSS.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el IMSS.

PDER_ISTE.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

PDER_ISTEE.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el Instituto de Seguridad Social de los estados (ISSSET, ISSSEMym, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON).

PDER_SEGP.- Población derechohabiente del seguro popular o seguro médico para una nueva generación.

Municipio Texcaltitlán:

| Localidad | No. habitantes | Hombres | Mujeres | PSINDER | PDER_SS | PDER_IMSS | PDER_ISTE | PDER_ISTEE | PDER_SEGP |
|----------------------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|------------|-----------|
| Texcaltitlán | 2648 | 1236 | 1412 | 580 | 2059 | 92 | 72 | 92 | 1266 |
| Acatitlán | 779 | 378 | 401 | 163 | 615 | 48 | 19 | 55 | 492 |
| Arroyo Seco | 236 | 113 | 123 | 62 | 171 | 4 | 2 | 0 | 157 |
| Carbajal | 349 | 177 | 172 | 92 | 257 | 3 | 0 | 15 | 242 |
| El Chapanéal | 705 | 352 | 353 | 68 | 637 | 9 | 12 | 10 | 594 |
| Chiquientepec (Chiquientepec) | 499 | 236 | 263 | 111 | 387 | 1 | 12 | 0 | 371 |
| Gavia Chica (Rincón) | 462 | 222 | 240 | 126 | 336 | 2 | 3 | 0 | 320 |
| Hueyatenco | 727 | 343 | 384 | 103 | 619 | 2 | 1 | 5 | 611 |
| Jesús del Monte | 470 | 231 | 239 | 89 | 378 | 10 | 0 | 0 | 333 |
| Llano Grande | 417 | 200 | 217 | 102 | 311 | 1 | 0 | 8 | 301 |
| Noxtepec | 233 | 112 | 121 | 64 | 169 | 0 | 9 | 2 | 157 |
| Palmillas | 620 | 306 | 314 | 159 | 461 | 0 | 0 | 0 | 450 |
| San Agustín | 1503 | 728 | 775 | 425 | 1063 | 61 | 85 | 7 | 765 |
| San Francisco | 856 | 401 | 455 | 245 | 610 | 3 | 9 | 0 | 562 |
| San Miguel | 157 | 76 | 81 | 48 | 109 | 0 | 4 | 0 | 81 |
| Santa María | 1090 | 545 | 545 | 219 | 871 | 31 | 4 | 4 | 785 |
| Texcapilla | 1497 | 718 | 779 | 351 | 1132 | 4 | 1 | 8 | 1108 |
| Tlacotepec | 240 | 118 | 122 | 47 | 193 | 5 | 3 | 1 | 179 |
| Venta Morales (El Pedregal) | 581 | 274 | 307 | 87 | 494 | 17 | 1 | 6 | 454 |
| Ejido Venta Morales (La Laguna) | 373 | 179 | 194 | 127 | 244 | 1 | 1 | 5 | 215 |
| Yuytepec | 285 | 139 | 146 | 32 | 253 | 0 | 0 | 0 | 247 |
| Palo Amarillo | 365 | 174 | 191 | 56 | 307 | 0 | 0 | 7 | 296 |
| Las Tablas (Las Tablas San José) | 307 | 160 | 147 | 45 | 262 | 0 | 0 | 0 | 261 |
| Rastrojo Largo | 144 | 71 | 73 | 14 | 130 | 0 | 0 | 0 | 130 |
| Las Paredes | 36 | 18 | 18 | 14 | 22 | 0 | 0 | 0 | 22 |
| Agua del Trébol | 25 | 13 | 12 | 4 | 21 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| Ojo de Agua | 254 | 127 | 127 | 54 | 200 | 9 | 1 | 0 | 188 |
| Nueva Santa María | 389 | 188 | 201 | 122 | 267 | 0 | 0 | 2 | 265 |
| San José | 250 | 118 | 132 | 42 | 208 | 2 | 0 | 0 | 204 |
| Las Lágrimas | 313 | 152 | 161 | 83 | 230 | 1 | 0 | 0 | 226 |
| El Agostadero | 282 | 126 | 156 | 43 | 239 | 0 | 0 | 0 | 239 |
| Los Lirios | 239 | 113 | 126 | 8 | 231 | 0 | 0 | 1 | 189 |
| El Caracol | 49 | 19 | 30 | 10 | 39 | 0 | 0 | 0 | 39 |
| La Angostura | 10 | 3 | 7 | 1 | 9 | 0 | 0 | 2 | 7 |
| Totales | 17,390 | 8,366 | 9,024 | 3,796 | 13,534 | 306 | 239 | 230 | 11,777 |

Donde:

PINDER.- Total de personas que no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada.

PDER_SS.- Total de personas que tienen derecho a recibir servicios médicos en alguna institución de salud pública o privada como: el IMSS, ISSSTE e ISSSTE estatal, PEMEX, SEDENA, SEMAR, el Sistema de Protección Social en Salud o en otra.

PDER_IMSS.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el IMSS.

PDER_ISTE.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

PDER_ISTEE.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el Instituto de Seguridad Social de los estados (ISSSET, ISSSEMym, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON).

PDER_SEGP.- Población derechohabiente del seguro popular o seguro médico para una nueva generación.

Municipio Coatepec Harinas:

| Localidad | No. habitantes | Hombres | Mujeres | PSINDER | PDER_SS | PDER_IMSS | PDER_ISTE | PDER_ISTEE | PDER_SEGP |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|------------|-----------|
| Coatepec Harinas | 6950 | 3241 | 3709 | 1657 | 5240 | 117 | 122 | 161 | 3857 |
| Acuitlapilco | 1723 | 851 | 872 | 422 | 1300 | 12 | 7 | 10 | 1217 |
| Agua Amarga | 621 | 315 | 306 | 170 | 448 | 1 | 1 | 0 | 446 |
| Agua Bendita | 871 | 413 | 458 | 183 | 680 | 3 | 1 | 11 | 664 |
| Alta de Laja Azul | 203 | 111 | 92 | 37 | 166 | 0 | 0 | 0 | 153 |
| Baja de Laja Azul | 191 | 93 | 98 | 48 | 143 | 0 | 0 | 0 | 141 |
| El Cedrito | 390 | 193 | 197 | 41 | 349 | 1 | 27 | 0 | 320 |
| La Cercada | 70 | 35 | 35 | 7 | 63 | 0 | 0 | 0 | 63 |
| Cochisquilla | 686 | 332 | 354 | 95 | 591 | 45 | 12 | 0 | 519 |
| Colonia el Potrero (El Potrero) | 264 | 119 | 145 | 61 | 203 | 0 | 0 | 0 | 194 |
| Cruz de Piedra | 519 | 264 | 255 | 169 | 350 | 0 | 0 | 0 | 340 |
| Chiltepec de Hidalgo | 1196 | 562 | 634 | 263 | 899 | 24 | 3 | 11 | 806 |
| Los Fresnos | 258 | 124 | 134 | 97 | 160 | 0 | 0 | 0 | 160 |
| Huayanalco | 135 | 70 | 65 | 36 | 99 | 0 | 0 | 0 | 99 |
| Ixtlahuaca de Villada | 720 | 347 | 373 | 199 | 521 | 1 | 4 | 0 | 501 |
| La Laguna | 135 | 62 | 73 | 19 | 116 | 0 | 0 | 0 | 116 |
| Loma de Acuitlapilco | 528 | 266 | 262 | 163 | 365 | 2 | 3 | 0 | 354 |
| Llano Grande | 1258 | 584 | 674 | 283 | 974 | 16 | 1 | 8 | 912 |

| | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|-----|-----|-----|--------|
| Las Mesas | 184 | 90 | 94 | 44 | 140 | 0 | 0 | 0 | 140 |
| Meyuca de Morelos (Meyuca) | 724 | 349 | 375 | 183 | 536 | 13 | 3 | 5 | 508 |
| Plan de San Francisco | 380 | 182 | 198 | 71 | 309 | 0 | 0 | 0 | 306 |
| Potrero Redondo | 500 | 263 | 237 | 51 | 446 | 0 | 0 | 0 | 439 |
| Primera del Monte (La Presa) | 540 | 251 | 289 | 112 | 428 | 1 | 0 | 0 | 397 |
| Puerta del Carmen | 321 | 158 | 163 | 84 | 237 | 2 | 1 | 0 | 227 |
| El Reynoso | 270 | 117 | 153 | 57 | 213 | 0 | 0 | 0 | 213 |
| Segunda del Monte (La Presa) | 363 | 177 | 186 | 60 | 303 | 7 | 0 | 0 | 288 |
| San Fernando | 931 | 454 | 477 | 157 | 772 | 1 | 0 | 0 | 767 |
| San José del Progreso (San José) | 1039 | 508 | 531 | 209 | 829 | 11 | 6 | 1 | 797 |
| San Luis (Colonia Hidalgo) | 752 | 375 | 377 | 137 | 615 | 7 | 2 | 3 | 583 |
| Tecolotepec | 932 | 468 | 464 | 336 | 593 | 0 | 0 | 0 | 589 |
| El Telar | 581 | 282 | 299 | 190 | 391 | 0 | 0 | 0 | 387 |
| Las Vueltas | 814 | 382 | 432 | 238 | 572 | 10 | 0 | 0 | 560 |
| Colonia Adolfo López Mateos | 57 | 30 | 27 | 39 | 18 | 4 | 0 | 1 | 14 |
| La Conchita | 152 | 79 | 73 | 62 | 90 | 0 | 0 | 0 | 90 |
| La Galera | 206 | 103 | 103 | 56 | 150 | 1 | 0 | 0 | 149 |
| Monte de las Vueltas | 190 | 99 | 91 | 44 | 146 | 0 | 0 | 0 | 146 |
| El Potrerito (El Potrero) | 615 | 306 | 309 | 119 | 496 | 0 | 0 | 0 | 495 |
| El Picacho | 288 | 144 | 144 | 81 | 207 | 0 | 1 | 0 | 206 |
| La Rosa | 24 | 9 | 15 | 1 | 23 | 0 | 0 | 0 | 23 |
| Colonia Guadalupe | 312 | 159 | 153 | 74 | 238 | 0 | 10 | 0 | 227 |
| San Martín el Salto | 341 | 172 | 169 | 73 | 268 | 0 | 0 | 0 | 268 |
| Primera de Analco | 1551 | 752 | 799 | 304 | 1243 | 2 | 10 | 1 | 1166 |
| Segunda de Analco (La Presa) | 934 | 456 | 478 | 139 | 795 | 0 | 5 | 0 | 761 |
| Primera de Santa Ana | 657 | 309 | 348 | 110 | 547 | 0 | 0 | 0 | 518 |
| Segunda de Santa Ana | 305 | 140 | 165 | 91 | 214 | 0 | 1 | 0 | 209 |
| Segunda de Zacanguillo | 728 | 366 | 362 | 144 | 584 | 4 | 7 | 0 | 566 |
| Teocotitla | 779 | 380 | 399 | 344 | 425 | 2 | 0 | 1 | 421 |
| Cuentla | 200 | 105 | 95 | 25 | 175 | 0 | 0 | 0 | 165 |
| Piedras Anchas (Primera del Monte) | 989 | 457 | 532 | 320 | 669 | 1 | 0 | 4 | 662 |
| Segunda de San Miguel (El Cerrito) | 425 | 198 | 227 | 68 | 357 | 14 | 44 | 0 | 287 |
| Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor) | 162 | 78 | 84 | 14 | 148 | 0 | 0 | 0 | 132 |
| San Pedro | 89 | 48 | 41 | 28 | 61 | 0 | 0 | 0 | 61 |
| Santo Niño | 341 | 163 | 178 | 108 | 233 | 3 | 0 | 0 | 214 |
| Zacatonos (San Felipe de Jesús) | 941 | 475 | 466 | 343 | 596 | 0 | 0 | 0 | 587 |
| Primera de San Miguel (La Punta) | 130 | 61 | 69 | 9 | 121 | 0 | 0 | 0 | 107 |
| Las Jaras | 85 | 41 | 44 | 48 | 37 | 0 | 0 | 0 | 37 |
| Capulín Redondo | 276 | 134 | 142 | 81 | 195 | 0 | 0 | 0 | 195 |
| La Providencia | 135 | 64 | 71 | 23 | 112 | 0 | 0 | 0 | 112 |
| Las Trojes | 213 | 106 | 107 | 93 | 120 | 0 | 1 | 1 | 118 |
| Totales | 36,174 | 17,472 | 18,702 | 8,720 | 27,319 | 305 | 272 | 218 | 24,999 |

Donde:

PINDER.- Total de personas que no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada.

PDER_SS.- Total de personas que tienen derecho a recibir servicios médicos en alguna institución de salud pública o privada como: el IMSS, ISSSTE e ISSSTE estatal, PEMEX, SEDENA, SEMAR, el Sistema de Protección Social en Salud o en otra.

PDER_IMSS.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el IMSS.

PDER_ISTE.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

PDER_ISTEE.- Total de que tienen derecho a recibir servicios médicos en el Instituto de Seguridad Social de los estados (ISSSET, ISSSEMym, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON).

PDER_SEG.- Población derechohabiente del seguro popular o seguro médico para una nueva generación.

En las tablas siguientes se presenta la información correspondiente a escolaridad, por municipio que comprende la cuenca de abasto Biosfera Nevado Sur, fuente de información Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Municipio Temascaltepec:

| Localidad | P3A5 NOA | P6A11 NOA | P12A 14NOA | P15A 17A | P18A 24A | P8A14 AN | P15Y MAN | P15Y MSE | P15PR IIN | P15PRI CO | P15SE CIN | P15SE COM | P18Y MPB | GRAPR OES |
|---|----------|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| Temascaltepec de González | 54 | 6 | 8 | 115 | 111 | 11 | 56 | 64 | 174 | 231 | 77 | 250 | 719 | 9.71 |
| La Albarrada (San Francisco la Albarrada) | 54 | 3 | 3 | 50 | 23 | 7 | 43 | 28 | 145 | 144 | 42 | 137 | 88 | 7.32 |
| San Sebastián Carboneras (Carboneras) | 59 | 3 | 4 | 57 | 40 | 13 | 64 | 37 | 155 | 146 | 59 | 160 | 154 | 7.75 |
| Carnicería | 2 | 0 | 0 | 10 | 2 | 0 | 4 | 5 | 12 | 20 | 5 | 32 | 27 | 8.60 |
| El Cerro Pelón | 19 | 1 | 1 | 31 | 8 | 3 | 28 | 31 | 32 | 42 | 13 | 77 | 29 | 7.44 |
| Cieneguillas de González (Cieneguillas) | 3 | 0 | 0 | 9 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 | 3 | 9 | 25 | 9.92 |
| Cieneguillas de Labra | 17 | 2 | 0 | 7 | 5 | 2 | 33 | 25 | 41 | 63 | 5 | 40 | 15 | 6.23 |
| La Comunidad | 30 | 1 | 2 | 26 | 20 | 1 | 28 | 31 | 74 | 110 | 19 | 104 | 102 | 7.78 |
| La Estancia de Tequesquipan | 39 | 5 | 3 | 18 | 4 | 4 | 29 | 20 | 99 | 108 | 23 | 51 | 17 | 6.06 |
| La Finca | 42 | 6 | 1 | 25 | 2 | 16 | 92 | 93 | 73 | 88 | 26 | 31 | 4 | 4.66 |
| La Guacamaya | 34 | 5 | 4 | 14 | 2 | 6 | 47 | 33 | 84 | 74 | 10 | 36 | 9 | 5.44 |
| Jesús del Monte | 3 | 0 | 4 | 4 | 2 | 1 | 14 | 11 | 27 | 27 | 7 | 11 | 14 | 6.32 |
| Labor las Cabras | 17 | 0 | 2 | 24 | 5 | 3 | 28 | 22 | 66 | 74 | 14 | 48 | 7 | 6.08 |
| Lampazos | 7 | 1 | 4 | 3 | 1 | 0 | 26 | 40 | 18 | 51 | 4 | 11 | 7 | 5.09 |
| Mesón Viejo | 7 | 2 | 1 | 20 | 11 | 2 | 23 | 18 | 82 | 53 | 16 | 37 | 39 | 6.74 |
| Milpas Viejas | 10 | 1 | 0 | 5 | 0 | 2 | 31 | 14 | 35 | 50 | 8 | 10 | 4 | 5.42 |
| Pedregales de Tequesquipan | 18 | 1 | 13 | 2 | 0 | 7 | 39 | 14 | 72 | 92 | 10 | 11 | 3 | 5.18 |
| El Peñón | 19 | 3 | 1 | 18 | 9 | 0 | 18 | 30 | 48 | 82 | 16 | 60 | 23 | 6.65 |
| Plan de Vigas | 5 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0 | 19 | 15 | 34 | 39 | 9 | 19 | 5 | 5.73 |
| Potrero de San José (La Rinconada) | 112 | 3 | 24 | 23 | 2 | 21 | 100 | 85 | 193 | 277 | 34 | 64 | 5 | 5.09 |
| Potrero de Tenayac | 42 | 3 | 19 | 29 | 8 | 10 | 80 | 104 | 118 | 139 | 20 | 82 | 16 | 5.39 |
| Real de Arriba | 2 | 0 | 1 | 12 | 12 | 0 | 3 | 5 | 26 | 38 | 2 | 28 | 61 | 8.91 |
| Rincón de Atarascuillo | 34 | 13 | 9 | 16 | 7 | 10 | 67 | 60 | 80 | 111 | 19 | 57 | 12 | 5.48 |
| Rincón de San Andrés | 41 | 2 | 11 | 24 | 14 | 6 | 59 | 54 | 140 | 173 | 18 | 51 | 55 | 6.12 |
| Rincón de Tequesquipan | 27 | 3 | 8 | 8 | 5 | 10 | 69 | 45 | 94 | 96 | 15 | 25 | 12 | 5.23 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|--------|
| El Salitre | 8 | 6 | 2 | 10 | 5 | 2 | 23 | 28 | 32 | 41 | 7 | 29 | 13 | 6.29 |
| San Andrés de los Gama | 49 | 3 | 11 | 42 | 22 | 12 | 97 | 73 | 213 | 175 | 37 | 94 | 118 | 6.57 |
| San Antonio Albarranes | 40 | 1 | 7 | 45 | 15 | 9 | 48 | 42 | 139 | 129 | 35 | 84 | 67 | 6.80 |
| San Francisco Oxtotlipan | 49 | 1 | 4 | 48 | 17 | 5 | 279 | 190 | 205 | 206 | 40 | 127 | 93 | 5.87 |
| San Lucas del Pulque | 75 | 12 | 28 | 29 | 13 | 12 | 220 | 125 | 300 | 257 | 38 | 136 | 63 | 5.58 |
| San Mateo Almomoloa | 79 | 3 | 15 | 54 | 12 | 8 | 119 | 106 | 221 | 369 | 51 | 116 | 42 | 5.85 |
| San Miguel Oxtotlipan | 34 | 1 | 5 | 46 | 17 | 12 | 114 | 75 | 220 | 187 | 47 | 126 | 60 | 6.13 |
| San Pedro Tenayac | 77 | 10 | 19 | 65 | 18 | 5 | 167 | 173 | 261 | 241 | 69 | 154 | 79 | 5.84 |
| Telpintla | 16 | 0 | 2 | 13 | 13 | 1 | 11 | 13 | 32 | 32 | 8 | 35 | 82 | 9.14 |
| San Martín Tequesquipan (Tequesquipan) | 30 | 8 | 22 | 29 | 25 | 8 | 87 | 56 | 203 | 164 | 33 | 65 | 63 | 6.09 |
| Los Tímbres | 8 | 5 | 2 | 7 | 4 | 8 | 9 | 8 | 35 | 50 | 8 | 26 | 12 | 6.44 |
| Las Trancas | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 4 | 8 | 0 | 0 | 0 | 3.42 |
| El Tule | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 9 | 9 | 14 | 12 | 2 | 12 | 5 | 6.29 |
| Manzana de Tequesquipan (Las Manzanas) | 7 | 1 | 2 | 5 | 1 | 5 | 37 | 30 | 39 | 39 | 5 | 20 | 2 | 4.61 |
| San Juan | 8 | 0 | 7 | 3 | 3 | 2 | 22 | 25 | 28 | 54 | 8 | 3 | 4 | 4.88 |
| Hoyos de Vázquez | 7 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 9 | 6 | 16 | 23 | 0 | 2 | 1 | 5.19 |
| Cajones | 12 | 2 | 2 | 3 | 0 | 2 | 15 | 12 | 25 | 18 | 8 | 6 | 0 | 5.01 |
| La Cumbre | 3 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 11 | 9 | 15 | 17 | 5 | 2 | 1 | 4.50 |
| El Chilar del Ejido de las Trancas | 4 | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 | 20 | 19 | 14 | 4 | 4 | 7 | 3 | 4.40 |
| Barrio la Magdalena (La Magdalena) | 4 | 0 | 1 | 5 | 4 | 0 | 5 | 6 | 9 | 15 | 1 | 15 | 22 | 8.36 |
| Los Ocotés | 29 | 1 | 5 | 17 | 0 | 4 | 42 | 32 | 86 | 103 | 27 | 45 | 7 | 5.80 |
| El Varal | 4 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 6.94 |
| Barrio de Cantarranas | 10 | 2 | 2 | 16 | 15 | 1 | 14 | 15 | 23 | 34 | 6 | 38 | 88 | 9.04 |
| Barrio la Cascada (Barrio del Varal) | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0 | 5 | 5 | 7 | 15 | 1 | 10 | 11 | 7.20 |
| La Laguna | 9 | 0 | 2 | 10 | 1 | 4 | 25 | 20 | 39 | 38 | 10 | 24 | 9 | 5.78 |
| Las Mesas de Real de Arriba | 5 | 0 | 1 | 7 | 2 | 0 | 4 | 3 | 21 | 35 | 3 | 22 | 20 | 7.59 |
| Pueblo Nuevo | 3 | 2 | 5 | 5 | 0 | 4 | 14 | 13 | 29 | 47 | 3 | 13 | 1 | 5.16 |
| Fraccionamiento Campestre Rancho Viejo | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0 | 1 | 1 | 7 | 12 | 3 | 2 | 2 | 6.45 |
| San José | 0 | 0 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 9 | 9.19 |
| El Salitre | 9 | 2 | 11 | 1 | 1 | 2 | 16 | 7 | 47 | 39 | 6 | 10 | 1 | 5.05 |
| Santanas | 32 | 4 | 3 | 20 | 4 | 9 | 77 | 60 | 106 | 176 | 17 | 53 | 26 | 5.89 |
| Ejido Real de Arriba | 4 | 1 | 1 | 13 | 10 | 0 | 10 | 11 | 43 | 40 | 9 | 34 | 27 | 7.07 |
| Manzana del Jabalí | 8 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 15 | 15 | 17 | 32 | 3 | 11 | 2 | 5.27 |
| Granjas de Cieneguillas | 8 | 0 | 1 | 6 | 4 | 0 | 12 | 13 | 28 | 33 | 10 | 24 | 10 | 6.64 |
| La Orejeta | 6 | 4 | 3 | 3 | 0 | 5 | 21 | 22 | 23 | 20 | 2 | 3 | 3 | 3.97 |
| Mina del Rincón | 12 | 0 | 3 | 7 | 3 | 3 | 24 | 21 | 26 | 25 | 5 | 7 | 9 | 5.07 |
| Fraccionamiento Fiesta de los Bosques de Tepehuite | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 6 | 5 | 5 | 8 | 1 | 2 | 7 | 6.66 |
| El Capulín | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Totales | 1,354 | 142 | 302 | 1,091 | 522 | 262 | 2,602 | 2,146 | 4,459 | 5,040 | 989 | 2,801 | 2,419 | 390.17 |

Donde:

- P3A5NOA: Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.
- P6A11NOA: Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.
- P12A14NOA: Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.
- P15A17A: Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela.
- P18A24A: Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela.
- P8A14AN: Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir.
- P15YMAN: Población de 15 años y más analfabeta.
- P15YMSE: Población de 15 años y más sin escolaridad.
- P15PRIIN: Población de 15 años y más con primaria incompleta.
- P15PRICO: Población de 15 años y más con primaria completa.
- P15SEIN: Población de 15 años y más con secundaria incompleta.
- P15SECOM: Población de 15 años y más con secundaria completa.
- P18YMPB: Población de 18 años y más con educación pos-básica.
- GRAPOES: Grado promedio de escolaridad.

Municipio San Simón Guerrero:

| Localidad | P3A5 NOA | P6A11 NOA | P12A14NOA | P15A17A | P18A24A | P8A14AN | P15YMAN | P15YMSE | P15PRIIN | P15PRICO | P15SEIN | P15SECOM | P18YMPB | GRAPOES |
|---------------------------------------|----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|---------|
| San Simón de Guerrero | 29 | 0 | 1 | 41 | 40 | 2 | 27 | 38 | 70 | 92 | 21 | 100 | 262 | 9.58 |
| Buenavista | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Barrio Santa Cruz | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 4 | 6 | 5 | 3 | 3 | 5 | 7.18 |
| La Cumbre | 2 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 6 | 7 | 8 | 14 | 3 | 14 | 16 | 7.88 |
| Estancia Vieja (San José la Estancia) | 23 | 0 | 1 | 21 | 13 | 0 | 46 | 44 | 68 | 56 | 17 | 57 | 59 | 6.91 |
| Mina de Agua | 8 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 8 | 6 | 23 | 17 | 4 | 13 | 19 | 7.14 |
| Barrio del Monte | 8 | 2 | 6 | 2 | 0 | 2 | 17 | 18 | 26 | 34 | 1 | 2 | 0 | 4.11 |
| Rancho Viejo Cuentla (Rancho Viejo) | 13 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 18 | 18 | 32 | 22 | 5 | 13 | 5 | 5.17 |
| San Diego Cuentla (Llano Grande) | 29 | 6 | 1 | 43 | 26 | 4 | 76 | 84 | 69 | 71 | 22 | 76 | 101 | 7.02 |
| San Gabriel Cuentla | 22 | 2 | 2 | 21 | 10 | 4 | 44 | 47 | 49 | 61 | 19 | 77 | 33 | 6.75 |
| La Sierrita | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Titipac Cuentla (Titipac) | 1 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 6 | 6 | 12 | 15 | 0 | 8 | 7 | 6.58 |
| Los Berros Cuentla | 9 | 0 | 0 | 11 | 3 | 1 | 15 | 9 | 19 | 22 | 11 | 18 | 12 | 6.74 |
| Rincón de los Trigos | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15 | 12 | 16 | 10 | 2 | 9 | 4 | 5.56 |
| El Jocoyol Cuentla (Jocoyoles) | 0 | 0 | 1 | 8 | 5 | 0 | 12 | 10 | 14 | 19 | 8 | 8 | 7 | 6.12 |
| Guardarraya | 1 | 0 | 2 | 10 | 4 | 0 | 14 | 17 | 11 | 21 | 10 | 11 | 11 | 6.15 |
| La Estación | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Peña Redonda | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 | 7 | 18 | 16 | 2 | 4 | 1 | 4.67 |
| El Mango Cuentla (El Mango) | 6 | 1 | 1 | 8 | 0 | 1 | 15 | 15 | 19 | 25 | 7 | 21 | 3 | 6.08 |
| El Zapote | 8 | 0 | 1 | 6 | 3 | 1 | 25 | 26 | 6 | 12 | 6 | 13 | 9 | 5.76 |
| Barrio San José (Barrio Tecolote) | 13 | 2 | 6 | 33 | 4 | 4 | 53 | 48 | 71 | 67 | 37 | 29 | 53 | 6.62 |
| Barrio San Pedro (El Espinal) | 9 | 1 | 0 | 15 | 6 | 0 | 31 | 41 | 34 | 38 | 9 | 34 | 40 | 6.68 |
| Barrio Santa Rosa (La Gallinada) | 7 | 0 | 0 | 13 | 17 | 0 | 7 | 8 | 13 | 20 | 8 | 23 | 66 | 9.73 |
| El Momustle | 2 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 13 | 8 | 11 | 16 | 3 | 11 | 1 | 5.79 |
| La Rinconada | 4 | 2 | 2 | 5 | 3 | 3 | 22 | 19 | 33 | 4 | 5 | 11 | 9 | 4.90 |
| Barrio de Cruz Verde | 4 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 4 | 6 | 10 | 7 | 3 | 12 | 10 | 7.53 |
| Barrio la Fragua | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 6 | 8 | 16 | 10 | 1 | 5 | 9 | 6.15 |
| Totales | 209 | 23 | 29 | 261 | 144 | 24 | 494 | 506 | 654 | 674 | 207 | 572 | 742 | 156.8 |

Donde:

- P3A5NOA: Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.
- P6A11NOA: Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.
- P12A14NOA: Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.
- P15A17A: Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela.

P18A24A: Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela.
 P8A14AN: Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir.
 P15YMAN: Población de 15 años y más analfabeta.
 P15YMSE: Población de 15 años y más sin escolaridad.
 P15PRIIN: Población de 15 años y más con primaria incompleta.
 P15PRICO: Población de 15 años y más con primaria completa.
 P15SEIN: Población de 15 años y más con secundaria incompleta.
 P15SECOM: Población de 15 años y más con secundaria completa.
 P18YMPB: Población de 18 años y más con educación pos-básica.
 GRAPOES: Grado promedio de escolaridad.

Municipio Texcaltitlán:

| Localidad | P3A5 NOA | P6A11 NOA | P12A 14NOA | P15A 17A | P18A 24A | P8A1 4AN | P15Y MAN | P15Y MSE | P15P RIIN | P15P RICO | P15SE C IN | P15SE COM | P18Y MPB | GRAP ROES |
|----------------------------------|----------|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| Texcaltitlán | 82 | 1 | 4 | 132 | 121 | 8 | 97 | 99 | 202 | 240 | 91 | 183 | 681 | 9.28 |
| Acatitlán | 23 | 7 | 9 | 32 | 18 | 5 | 61 | 36 | 100 | 83 | 48 | 55 | 112 | 7.52 |
| Arroyo Seco | 9 | 0 | 0 | 9 | 3 | 0 | 12 | 9 | 33 | 40 | 10 | 12 | 28 | 7.23 |
| Carbajal | 8 | 0 | 0 | 21 | 10 | 1 | 33 | 25 | 60 | 37 | 12 | 42 | 35 | 6.61 |
| El Chapanéal | 19 | 4 | 4 | 22 | 11 | 8 | 48 | 41 | 92 | 78 | 39 | 65 | 52 | 6.77 |
| Chiquientepec (Chiquientepec) | 8 | 6 | 5 | 28 | 14 | 4 | 56 | 40 | 109 | 64 | 18 | 28 | 35 | 5.75 |
| Gavia Chica (Rincón) | 16 | 0 | 2 | 26 | 5 | 4 | 31 | 21 | 82 | 73 | 12 | 36 | 22 | 6.33 |
| Hueyatenco | 25 | 0 | 8 | 28 | 4 | 3 | 77 | 61 | 134 | 96 | 27 | 46 | 16 | 5.40 |
| Jesús del Monte | 9 | 1 | 1 | 23 | 11 | 3 | 33 | 16 | 43 | 60 | 14 | 50 | 60 | 7.88 |
| Llano Grande | 20 | 8 | 4 | 11 | 1 | 4 | 26 | 25 | 69 | 83 | 8 | 30 | 14 | 5.87 |
| Noxtepec | 4 | 0 | 0 | 9 | 7 | 1 | 43 | 32 | 51 | 27 | 6 | 21 | 25 | 5.59 |
| Palmillas | 33 | 3 | 4 | 15 | 3 | 2 | 55 | 41 | 112 | 117 | 22 | 38 | 9 | 5.31 |
| San Agustín | 50 | 10 | 5 | 69 | 49 | 7 | 67 | 70 | 132 | 145 | 54 | 125 | 309 | 8.71 |
| San Francisco | 32 | 3 | 9 | 49 | 25 | 4 | 55 | 55 | 93 | 101 | 29 | 82 | 92 | 7.23 |
| San Miguel | 7 | 0 | 0 | 7 | 4 | 3 | 16 | 9 | 19 | 15 | 7 | 10 | 18 | 7.30 |
| Santa María | 55 | 7 | 6 | 54 | 17 | 12 | 93 | 60 | 165 | 137 | 66 | 75 | 72 | 6.41 |
| Texcapilla | 79 | 22 | 27 | 42 | 10 | 22 | 135 | 107 | 254 | 225 | 41 | 88 | 40 | 5.46 |
| Tlacotepec | 8 | 2 | 2 | 14 | 2 | 2 | 9 | 5 | 30 | 36 | 18 | 14 | 10 | 6.62 |
| Venta Morales (El Pedregal) | 15 | 1 | 9 | 29 | 10 | 3 | 38 | 26 | 90 | 97 | 24 | 35 | 48 | 6.52 |
| Ejido Venta Morales (La Laguna) | 11 | 4 | 2 | 23 | 11 | 0 | 18 | 16 | 54 | 70 | 16 | 22 | 34 | 6.88 |
| Yuytepec | 12 | 0 | 2 | 3 | 3 | 4 | 24 | 11 | 52 | 42 | 10 | 25 | 6 | 5.82 |
| Palo Amarillo | 12 | 3 | 3 | 7 | 3 | 1 | 18 | 18 | 52 | 60 | 18 | 23 | 20 | 6.18 |
| Las Tablas (Las Tablas San José) | 13 | 0 | 2 | 13 | 2 | 3 | 28 | 17 | 48 | 51 | 9 | 24 | 13 | 5.92 |
| Rastrojo Largo | 3 | 2 | 6 | 1 | 0 | 0 | 20 | 15 | 30 | 32 | 7 | 3 | 0 | 4.33 |
| Las Paredes | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 6 | 4 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3.94 |
| Agua del Trébol | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2.80 |
| Ojo de Agua | 8 | 1 | 4 | 5 | 2 | 1 | 20 | 15 | 44 | 52 | 3 | 21 | 10 | 5.82 |
| Nueva Santa María | 18 | 2 | 5 | 10 | 8 | 7 | 37 | 31 | 57 | 40 | 9 | 30 | 12 | 5.56 |
| San José | 12 | 2 | 0 | 10 | 5 | 1 | 19 | 15 | 33 | 33 | 10 | 18 | 23 | 6.70 |
| Las Lágrimas | 6 | 1 | 3 | 12 | 3 | 0 | 6 | 7 | 42 | 30 | 21 | 48 | 8 | 7.01 |
| El Agostadero | 15 | 4 | 1 | 8 | 1 | 1 | 22 | 13 | 55 | 35 | 5 | 17 | 6 | 5.42 |
| Los Lirios | 14 | 3 | 6 | 4 | 0 | 0 | 21 | 19 | 39 | 43 | 7 | 12 | 1 | 5.04 |
| El Caracol | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 3 | 14 | 5 | 11 | 7 | 1 | 2 | 0 | 3.81 |
| La Angostura | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4.43 |
| Totales | 630 | 92 | 136 | 717 | 363 | 121 | 1,243 | 971 | 2,399 | 2,252 | 664 | 1,281 | 1,811 | 207.45 |

Donde:

P3A5NOA: Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.
 P6A11NOA: Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.
 P12A14NOA: Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.
 P15A17A: Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela.
 P18A24A: Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela.
 P8A14AN: Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir.
 P15YMAN: Población de 15 años y más analfabeta.
 P15YMSE: Población de 15 años y más sin escolaridad.
 P15PRIIN: Población de 15 años y más con primaria incompleta.
 P15PRICO: Población de 15 años y más con primaria completa.
 P15SEIN: Población de 15 años y más con secundaria incompleta.
 P15SECOM: Población de 15 años y más con secundaria completa.
 P18YMPB: Población de 18 años y más con educación pos-básica.
 GRAPOES: Grado promedio de escolaridad.

Municipio Coatepec Harinas:

| Localidad | P3A5 NOA | P6A11 NOA | P12A 14NOA | P15A 17A | P18A 24A | P8A1 4AN | P15Y MAN | P15Y MSE | P15P RIIN | P15P RICO | P15SE C IN | P15SE COM | P18Y MPB | GRAP ROES |
|---------------------------------|----------|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| Coatepec Harinas | 217 | 30 | 48 | 304 | 247 | 10 | 224 | 243 | 661 | 917 | 281 | 491 | 1354 | 8.51 |
| Acuittapilco | 79 | 14 | 15 | 37 | 36 | 10 | 119 | 93 | 308 | 286 | 76 | 104 | 112 | 6.13 |
| Agua Amarga | 41 | 3 | 14 | 4 | 2 | 10 | 67 | 61 | 116 | 118 | 18 | 16 | 5 | 4.48 |
| Agua Bendita | 48 | 5 | 22 | 22 | 3 | 5 | 91 | 49 | 161 | 159 | 33 | 59 | 14 | 5.56 |
| Alta de Laja Azul | 14 | 5 | 11 | 3 | 0 | 1 | 14 | 8 | 51 | 37 | 3 | 3 | 5 | 4.67 |
| Baja de Laja Azul | 5 | 0 | 7 | 1 | 1 | 0 | 19 | 16 | 44 | 44 | 5 | 0 | 1 | 4.19 |
| El Cedrito | 12 | 0 | 6 | 8 | 7 | 0 | 30 | 32 | 44 | 90 | 18 | 20 | 25 | 6.18 |
| La Cercada | 4 | 0 | 1 | 4 | 2 | 0 | 11 | 9 | 7 | 16 | 1 | 2 | 4 | 5.31 |
| Cochisquila | 5 | 1 | 5 | 33 | 11 | 1 | 36 | 27 | 100 | 89 | 22 | 62 | 76 | 7.30 |
| Colonia el Potrero (El Potrero) | 5 | 0 | 3 | 6 | 2 | 0 | 17 | 19 | 44 | 60 | 11 | 16 | 15 | 5.98 |
| Cruz de Piedra | 23 | 2 | 8 | 16 | 7 | 1 | 43 | 31 | 140 | 60 | 21 | 40 | 9 | 5.21 |
| Chiltepec de Hidalgo | 25 | 2 | 15 | 27 | 13 | 0 | 91 | 72 | 205 | 206 | 35 | 86 | 67 | 6.20 |
| Los Fresnos | 13 | 1 | 8 | 3 | 2 | 0 | 50 | 52 | 40 | 37 | 7 | 1 | 3 | 3.66 |
| Huayanalco | 6 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 8 | 9 | 31 | 15 | 7 | 7 | 0 | 4.90 |
| Ixtahuaca de Villada | 25 | 0 | 1 | 34 | 19 | 4 | 41 | 34 | 131 | 105 | 17 | 75 | 61 | 6.60 |
| La Laguna | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 15 | 15 | 37 | 18 | 1 | 8 | 1 | 4.89 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Loma de Acuitlapilco | 19 | 4 | 7 | 13 | 9 | 0 | 42 | 38 | 91 | 100 | 20 | 32 | 26 | 5.65 |
| Llano Grande | 43 | 3 | 22 | 26 | 12 | 1 | 78 | 56 | 242 | 275 | 38 | 83 | 59 | 6.08 |
| Las Mesas | 10 | 1 | 4 | 3 | 1 | 0 | 18 | 22 | 46 | 40 | 3 | 4 | 2 | 4.16 |
| Meyuca de Morelos (Meyuca) | 20 | 1 | 7 | 25 | 9 | 1 | 56 | 42 | 130 | 116 | 32 | 74 | 34 | 6.18 |
| Plan de San Francisco | 15 | 1 | 3 | 10 | 1 | 0 | 27 | 23 | 82 | 63 | 14 | 23 | 9 | 5.50 |
| Potrero Redondo | 35 | 0 | 7 | 6 | 5 | 3 | 35 | 36 | 67 | 81 | 9 | 41 | 7 | 5.51 |
| Primera del Monte (La Presa) | 22 | 4 | 6 | 13 | 12 | 5 | 42 | 39 | 74 | 88 | 9 | 35 | 33 | 6.17 |
| Puerta del Carmen | 7 | 2 | 3 | 10 | 4 | 1 | 23 | 20 | 67 | 70 | 12 | 16 | 18 | 5.68 |
| El Reynoso | 15 | 5 | 14 | 2 | 1 | 5 | 42 | 32 | 44 | 67 | 5 | 1 | 1 | 3.99 |
| Segunda del Monte (La Presa) | 17 | 2 | 2 | 7 | 1 | 0 | 26 | 29 | 55 | 60 | 10 | 30 | 11 | 5.85 |
| San Fernando | 52 | 7 | 14 | 17 | 1 | 10 | 90 | 78 | 157 | 133 | 30 | 41 | 5 | 4.89 |
| San José del Progreso (San José) | 35 | 2 | 23 | 23 | 11 | 5 | 88 | 66 | 154 | 225 | 28 | 43 | 42 | 5.71 |
| San Luis (Colonia Hidalgo) | 23 | 3 | 13 | 20 | 19 | 3 | 71 | 62 | 108 | 97 | 29 | 45 | 75 | 6.42 |
| Tecolotepec | 63 | 7 | 16 | 16 | 5 | 4 | 79 | 74 | 146 | 196 | 30 | 39 | 9 | 4.99 |
| El Telar | 39 | 5 | 6 | 7 | 3 | 4 | 81 | 68 | 123 | 59 | 14 | 22 | 5 | 4.10 |
| Las Vueltas | 28 | 2 | 5 | 18 | 1 | 3 | 99 | 90 | 202 | 151 | 18 | 43 | 17 | 4.82 |
| Colonia Adolfo López Mateos | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | 4 | 8 | 7 | 2 | 3 | 8 | 7.55 |
| La Conchita | 8 | 1 | 5 | 4 | 0 | 0 | 13 | 16 | 22 | 30 | 6 | 6 | 2 | 4.99 |
| La Galera | 17 | 0 | 4 | 6 | 2 | 0 | 19 | 24 | 40 | 23 | 10 | 7 | 3 | 4.42 |
| Monte de las Vueltas | 9 | 0 | 2 | 5 | 1 | 0 | 23 | 27 | 32 | 22 | 7 | 12 | 3 | 4.52 |
| El Potrerito (El Potrero) | 41 | 11 | 23 | 12 | 0 | 15 | 77 | 66 | 98 | 111 | 18 | 28 | 5 | 4.73 |
| El Picacho | 11 | 1 | 4 | 7 | 0 | 1 | 28 | 29 | 63 | 40 | 15 | 21 | 0 | 4.83 |
| La Rosa | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 1 | 6 | 0 | 1 | 0 | 4.18 |
| Colonia Guadalupe | 17 | 2 | 7 | 8 | 5 | 4 | 27 | 23 | 30 | 72 | 8 | 12 | 28 | 6.25 |
| San Martín el Salto | 22 | 4 | 12 | 4 | 2 | 3 | 45 | 41 | 43 | 75 | 5 | 2 | 4 | 4.13 |
| Primera de Analco | 75 | 9 | 23 | 56 | 32 | 5 | 113 | 111 | 228 | 262 | 55 | 71 | 111 | 6.02 |
| Segunda de Analco (La Presa) | 51 | 7 | 11 | 26 | 10 | 2 | 82 | 79 | 149 | 151 | 36 | 35 | 45 | 5.46 |
| Primera de Santa Ana | 26 | 0 | 7 | 20 | 11 | 0 | 33 | 37 | 102 | 106 | 22 | 42 | 53 | 6.53 |
| Segunda de Santa Ana | 12 | 0 | 13 | 2 | 1 | 2 | 22 | 20 | 59 | 44 | 8 | 7 | 23 | 5.70 |
| Segunda de Zacanguillo | 32 | 4 | 10 | 18 | 5 | 2 | 57 | 63 | 98 | 117 | 29 | 39 | 25 | 5.65 |
| Teocotitla | 54 | 16 | 18 | 17 | 2 | 13 | 88 | 92 | 81 | 124 | 32 | 12 | 9 | 4.67 |
| Cuentla | 7 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 34 | 20 | 48 | 20 | 9 | 4 | 7 | 4.75 |
| Piedras Anchas (Primera del Monte) | 76 | 19 | 22 | 27 | 7 | 14 | 114 | 103 | 150 | 172 | 38 | 28 | 12 | 4.79 |
| Segunda de San Miguel (El Cerrito) | 16 | 1 | 3 | 14 | 6 | 4 | 26 | 23 | 57 | 55 | 24 | 31 | 33 | 6.86 |
| Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor) | 7 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 8 | 9 | 16 | 39 | 8 | 5 | 2 | 5.52 |
| San Pedro | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 11 | 12 | 13 | 21 | 5 | 7 | 3 | 5.38 |
| Santo Niño | 10 | 1 | 7 | 8 | 3 | 1 | 24 | 23 | 55 | 63 | 14 | 21 | 31 | 6.41 |
| Zacatonés (San Felipe de Jesús) | 45 | 5 | 21 | 25 | 4 | 2 | 80 | 71 | 167 | 137 | 34 | 47 | 22 | 5.36 |
| Primera de San Miguel (La Punta) | 3 | 0 | 2 | 2 | 4 | 0 | 8 | 5 | 22 | 26 | 4 | 6 | 16 | 6.90 |
| Las Jaras | 3 | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 | 11 | 10 | 6 | 23 | 3 | 1 | 0 | 4.79 |
| Capulín Redondo | 20 | 0 | 6 | 4 | 0 | 0 | 23 | 21 | 46 | 44 | 8 | 13 | 2 | 4.64 |
| La Providencia | 9 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 11 | 7 | 24 | 25 | 9 | 8 | 0 | 5.29 |
| Las Trojes | 14 | 2 | 6 | 2 | 0 | 6 | 22 | 16 | 38 | 57 | 2 | 4 | 0 | 4.41 |
| Totales | 1,559 | 197 | 542 | 997 | 546 | 165 | 2,779 | 2,500 | 5,604 | 5,950 | 1,268 | 2,035 | 2,552 | 320.2 |

Donde:

- P3A5NOA: Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.
- P6A11NOA: Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.
- P12A14NOA: Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.
- P15A17A: Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela.
- P18A24A: Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela.
- P8A14AN: Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir.
- P15YMAN: Población de 15 años y más analfabeta.
- P15YMSE: Población de 15 años y más sin escolaridad.
- P15PRIIN: Población de 15 años y más con primaria incompleta.
- P15PRICO: Población de 15 años y más con primaria completa.
- P15SEIN: Población de 15 años y más con secundaria incompleta.
- P15SECOM: Población de 15 años y más con secundaria completa.
- P18YMPB: Población de 18 años y más con educación pos-básica.
- GRAPOES: Grado promedio de escolaridad.

10.2. RELACIÓN DE EJIDOS Y COMUNIDADES DENTRO DE CADA SUBCUENCA.

En la tablas siguientes se presenta la relación de ejidos y comunidades existentes dentro de cada subcuenca, fuente de información Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA V3.0) del Registro Agrario Nacional.

Subcuenca 1, Temascaltepec:

| Ejidos | Superficie parcelada (has) | Beneficiarios Ejidatarios | Uso común (has) | Comunidades | Superficie parcelada has | Beneficiarios Comuneros | Uso común (has) |
|-----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------|---|--------------------------|-------------------------|-----------------|
| Carboneras | 64.532739 | 189 | 0 | La Estancia | 0 | 371 | 643.511446 |
| Cieneguillas de Labra | 581.082467 | 135 | 0 | Los Timbres | 0 | 36 | 238.521737 |
| El Peñón | 170.818791 | 32 | 0 | Pedregales de Tequepexpan | 0 | 118 | 348.368519 |
| El Rincón | 3.687116 | 163 | 0 | Real de Arriba | 0 | 49 | 623.418494 |
| El Varal | 37.223386 | 19 | 0 | Rincón de Atarasquillo | 0 | 123 | 215.83841 |
| La Albarrada | 67.076859 | 64 | 0 | Rincón de Tequexquiapan y su anexo La Guacamaya | 142.200206 | 191 | 150074221 |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|-----|------------|-----------------------------------|------------|-----|------------|
| La Comunidad | 103.906009 | 47 | 0 | San Andres de Los Gama | 0 | 0 | 0 |
| La Estancia | 1.269095 | 407 | 0 | San Francisco La Albarrada | 309.228123 | 265 | 997.311407 |
| La Labor | 341.543568 | 80 | 0 | San Francisco Oxtotilpan | | 166 | 1,516.14 |
| Las Lagrimas | 0 | 59 | 1,443.99 | San Mateo de los Ranchos y Anexos | 0 | 0 | 0 |
| Las Trancas | 164.164651 | 27 | 0 | San Miguel Oxtotilpan | 28.550432 | 111 | 414.705621 |
| Los Ailes La Mesa y La Guacamaya | 150.571369 | 192 | 0 | San Sebastian Carboneras | 0 | 0 | 0 |
| Los Timbres | 58.670949 | 24 | 0 | Tequexquiapan | | 151 | 205.171028 |
| Meson Viejo | 111.638133 | 65 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| Real de Arriba | 109.186364 | 54 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| San Andres de Los Gama | 788.197052 | 152 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| San Antonio de Los Albarranes | 63.775428 | 66 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| San Francisco Oxtotilpan | 161.910715 | 90 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| San Lucas del Pulque | 168.259454 | 84 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| San Mateo Almomoloa | 0.00 | 99 | 805.886856 | | 0 | 0 | 0 |
| San Miguel Oxtotilpan | 802.594795 | 109 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| San Pedro Tenayac | 4,855.552971 | 64 | 0 | | 0 | 0 | 0 |

Municipio San Simon Guerrero:

| Ejidos | Superficie parcelada (has) | Beneficiarios Ejidatarios | Uso común (has) | Comunidades | Superficie parcelada has | Beneficiarios Comuneros | Uso común (has) |
|--------|----------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | San Gabriel Cuentla | 0 | 511 | 8053.530108 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | San Simón Guerrero | 1,562.343014 | 373 | 2,432.334687 |

Municipio Texcaltitlán:

| Ejidos | Superficie parcelada (has) | Beneficiarios Ejidatarios | Uso común (has) | Comunidades | Superficie parcelada has | Beneficiarios Comuneros | Uso común (has) |
|------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|
| La Gavia Chica | 348.144981 | 94 | 982.958687 | Noxtepec | 225.498220 | 141 | 251.570503 |
| Texcaltitlán y barrios | 3,165.058340 | 907 | 2,570.559264 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Venta de Morales | 288.369696 | 101 | 362.080153 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Municipio Coatepec Harinas:

| Ejidos | Superficie parcelada (has) | Beneficiarios Ejidatarios | Uso común (has) | Comunidades | Superficie parcelada (has) | Beneficiarios Comuneros | Uso común (has) |
|----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|
| Agua Amarga | 42.910417 | 23 | 223.008218 | Chiltepec Hidalgo | 474.516941 | 275 | 2,299.354513 |
| Agua Bendita | 0 | 123 | 1015.16645 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coatepec Harinas | 1,805.833462 | 661 | 2,308.971860 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cruz de Piedra | 31.846880 | 22 | 149.165009 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Chiltepec | 420.628260 | 218 | 706.894503 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| El Telar | 241.402208 | 113 | 381.293431 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hacienda de San José | 25.876892 | 25 | 250.082211 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Palo Seco | 89.540766 | 66 | 714.756197 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Yerbas Buenas | 194.111012 | 36 | 0.0000 | 0 | 0 | 0 | 0 |

10.3. NIVEL DE ORGANIZACIÓN DE CADA EJIDO Y COMUNIDAD DENTRO DE CADA SUBCUENCA.

Las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORES), de conformidad a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, significan territorios cuyas condiciones físicas, ambientales, sociales y económicas guardan cierta similitud para fines de ordenación, manejo forestal sustentable y conservación de los recursos; cuyo propósito es lograr una ordenación forestal sustentable, una

planeación ordenada de las actividades forestales y el manejo eficiente de los recursos forestales.

Dentro de la cuenca de abasto Biosfera Azul-Nevaldo Sur existen las Unidades de Manejo Forestal con clave números 1503 Temascaltepec y 1504 sin nombre, con nivel de prioridad media y priorización alta, respectivamente, en dichas unidades de manejo forestal existe la organización denominada "Unión de Silvicultores de la Cuenca de Biosfera Azul-Nevaldo Sur que comprende los Municipios de Temascaltepec, San Simón Guerreo, Texcaltitlán y Coatepec Harinas; sin embargo, esta organización no han funcionado como tal, por lo que, no se han realizado actividades como la integración de información silvícola generada a nivel predial; la actualización del material cartográfico de la unidad respectiva; la realización de estudios regionales o zonales que apoyen el manejo forestal a nivel predial; la realización de prácticas comunes para la conservación y restauración de recursos asociados; así como a la complementación de esfuerzos en las tareas de prevención, detección, control y combate de incendios, plagas y enfermedades, así como el de tala clandestina y, en su caso, la evaluación y restauración de los daños ocasionados por estos agentes; la elaboración de programas regionales de abastecimiento de materias primas forestales; y el desarrollo y ejecución de programas de capacitación y actualización de los prestadores de servicios técnicos y de dueños y poseedores de terrenos forestales.

Por otra parte, la administración de la actividad forestal en la entidad está a cargo de la Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE), sectorizado a la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), por lo que, la SEDAGRO, a través de PROBOSQUE, impulsa la participación directa de los propietarios y poseedores de los recursos forestales en su protección, conservación, restauración, vigilancia, ordenación, aprovechamiento, fomento, transformación y comercialización, además de promover la organización y capacitación de los productores forestales, contando a nivel estatal con 24 organizaciones, de las cuales 9 son de carácter regional, 9 municipales, una organización estatal, así como 2 organizaciones de la industria forestal, 1 de productores de árboles de navidad y 2 de artesanos de la madera. Estas organizaciones agrupan a aproximadamente 17 mil productores forestales de la entidad.

El nivel de organización es muy uniforme entre todos los ejidos y/o comunidades, formándose un comité de aprovechamiento que está integrado por un administrador, un documentador y un jefe de monte, quienes se encargan, bajo la supervisión del Presidente del Comisariado Ejidal y del Consejo de Vigilancia, de llevar a cabo todas las actividades inherentes al aprovechamiento forestal y del cumplimiento de compromisos que se hayan impuesto.

En el siguiente cuadro se describe de manera general el esquema de organización ejidal con respecto al aprovechamiento forestal:

| Cargo | Funciones |
|-----------------|---|
| Asamblea ejidal | Es la máxima autoridad del ejido, en la asamblea se toman todas las decisiones que tienen que ver con los usos de la tierra, su destino, y el acontecer cotidiano del mismo. La mayoría de los tienen sus reuniones ejidales una vez al mes, generalmente el primer o último domingo de cada mes. En la asamblea se nombra a un Presidente de Debates para que conduzca la participación de los ejidatarios mientras el Presidente del Comisariado expone el orden del día. |

| | |
|--------------------|---|
| | El Secretario levanta invariablemente un acta en la que se asientan los puntos tratados y los acuerdos a los que se llegan. |
| Comisariado ejidal | Integrado por un Presidente, un Secretario y un Tesorero; así como un Consejo de Vigilancia, es el encargado de llevar la representación del ejido, así como de administrar los recursos con los que cuenta, así como de los que se generan con las diferentes actividades productivas ejidales. |
| Jefe de monte | Este cargo solo existe en los ejidos que cuentan con un aprovechamiento forestal maderable. El jefe de monte es el responsable de coordinar todas las actividades de derribo y extracción de las materias primas forestales. El es el encargado de asegurar que se lleve a cabo el control de los desperdicios del aprovechamiento y que, en general, se respeten todas las indicaciones técnicas que se hayan recomendado. |
| Documentador | Es el responsable de llevar el control de la documentación forestal para el transporte de las materias primas forestales fuera de las áreas de corta hasta los centros de almacenamiento y transformación. El documentador recibe capacitación sobre el llenado de los formatos y sobre la cubicación de madera en rollo y apilada. |
| Administrador | Es el encargado de administrar los recursos económicos que ingresan al ejido por concepto de venta de madera u otros recursos forestales que estén sujetos al aprovechamiento. Comúnmente el cargo recae en el tesorero del Comisariado Ejidal. |
| Comisiones | Puede ser que se formen algunas comisiones para atender aspectos específicos del ejido como la vigilancia, el resguardo de maquinaria o la dirección de algún proyecto especial, en cuyo caso se nombra un representante que rendirá cuentas al Presidente del Comisariado Ejidal, o directamente a la Asamblea. |

10.4. DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN PARA EJIDOS Y COMUNIDADES EN: ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN, MANEJO FORESTAL, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN.

Existen varios ejidos, comunidades y particulares que ya tienen varios años aprovechando su bosque, tiempo durante el cual se han mantenido como productores de madera en rollo únicamente, siendo que tienen el potencial para dar un primer proceso de valor agregado a su madera. Sin embargo, en la cuenca no existen ejidos que hayan incursionado en la industria forestal. En este sentido, se considera que las necesidades de organización, administración gerencial y capacitación en general deben ser enfocadas con miras a la instalación/operación de centros de transformación para darle valor agregado a la madera, por lo que, en la tabla siguiente se señalan las necesidades de capacitación para ejidos, comunidades y particulares dueños y poseedores de los recursos naturales:

| NECESIDADES DE CAPACITACIÓN | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------|--|--------------|----------------|--------|------------|------------------|
| NO. PROPIEDAD | MUNICIPIO | TIPO DE PROPIEDAD | NOMBRE DEL PREDIO | ORGANIZACIÓN | ADMINISTRACIÓN | MANEJO | PRODUCCIÓN | COMERCIALIZACIÓN |
| 1 | SAN SIMON DE GUERRERO | PARTICULAR | CERRO DEL CAJETE | x | x | x | x | x |
| 2 | | | RANCHO LA CUMBRE | x | x | x | x | x |
| 3 | TEMASCALTEPEC | COMUNAL | LA ESTANCIA FRACCIONES 1, II, III Y IV | x | x | x | x | x |
| 4 | | | SAN FRANCISCO OXTOTILPAN | x | x | x | x | x |
| 5 | | | SAN MATEO DE LOS RANCHOS | x | x | x | x | x |
| 6 | | | SAN MIGUEL OXTOTILPAN | x | x | x | x | x |
| 7 | | | EL RINCON | x | x | x | x | x |
| 8 | | LA COMUNIDAD DOTACION FRACCION I | x | x | x | x | x | |
| 9 | | LA ESTANCIA | x | x | x | x | x | |

| | | | | | | | | | |
|----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | | | LA LABOR DOTACION | x | x | x | x | x | |
| 11 | | | LAS LAGRIMAS DOTACIÓN Y AMPLIACIÓN | x | x | x | x | x | |
| 12 | | | SAN ANDRES DE LOS GAMA | x | x | x | x | X | |
| 13 | | | SAN ANTONIO ALBARRANES | x | x | x | x | x | |
| 14 | | | SAN FRANCISCO OXTOTILPAN | x | x | x | x | x | |
| 15 | | | SAN LUCAS DEL PULQUE | x | x | x | x | x | |
| 16 | | | SAN MATEO ALMOMOLOA | x | x | x | x | x | |
| 17 | | | SAN MIGUEL OXTOTILPAN | x | x | x | x | x | |
| 18 | | | TEQUESQUIPAN, GRUPO LOS AILES, LA MESA Y LA GUACAMAYA | x | x | x | x | x | |
| 19 | | PARTICULAR | CONJUNTO PREDIAL "LOS AILES Y CRUZ DE OCOYOLOTE | x | x | x | x | x | |
| 20 | | | EX HACIENDA SAN LUCAS DEL PULQUE | x | x | x | x | x | |
| 21 | | | INMUEBLE DENOMINADO HOYO DE VAZQUEZ | x | x | x | x | x | |
| 22 | | | LA ILUSION | x | x | x | x | x | |
| 23 | | | PEÑA COLORADA O EL AILAR Y LOS TORDILLOS | x | x | x | x | x | |
| 24 | | | SIN NOMBRE UBICADO EN LA EX HACIENDA DE JESUS DEL MONTE | x | x | x | x | x | |
| 25 | COATEPEC HARINAS | EJIDAL | AGUA AMARGA | x | x | x | x | x | |
| 26 | | | AGUA BENDITA | x | x | x | x | x | |
| 27 | | | CRUZ DE PIEDRA | x | x | x | x | x | |
| 28 | | | EL TELAR | x | x | x | x | x | |
| 29 | | | PALO SECO | x | x | x | x | x | |
| 30 | | | SAN JOSE HUAYANALCO | X | x | x | x | x | |
| 31 | | | PARTICULAR | CONJUNTO PREDIAL AGUA AMARGA Y FRACCION NORTE DE LA EX HACIENDA DENOMINADA AGUA AMARGA | X | x | x | x | x |
| 32 | | | | CONJUNTO PREDIAL CONSTITUIDO POR TRES PREDIOS SIN NOMBRE UBICADOS EN AGUA BENDITA | X | x | x | x | x |
| 33 | | | | CONJUNTO PREDIAL FRACCIONES 1, 4, 5, 12,19, 20, 21, 25, 26, 31, 32, 35, 38 Y 39 DEL RANCHO LA PROVIDENCIA Y TERRENO RUSTICO UBICADO EN LA COMUNIDAD DE CRUZ DE PIEDRA | X | x | x | x | x |
| 34 | | | | CONJUNTO PREDIAL FRACCIONES 2, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 18, 27, 30, 33, 34, 37, 40, 40 BIS, 41 Y 42 DEL PREDIO PARTICULAR RANCHO LA PROVIDENCIA Y TERRENO DE MONTE UBICADO EN AGUA BENDITA | X | x | x | x | x |
| 35 | | CONJUNTO PREDIAL INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA, TERRENO RÚSTICO UBICADO EN EL PARAJE CONOCIDO COMO AGUA BENDITA, TERRENO RÚSTICO UBICADO EN LA RANCHERIA DE AGUA BENDITA, INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA EN EL LUGAR DENOMINADO LAS TROJES, PREDIO DENOMINADO LAS TROJES UBICADO EN AGUA BENDITA, INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA | X | x | x | x | x | | |
| 36 | | CONJUNTO PREDIAL INTEGRADO POR TRES INMUEBLES SIN NOMBRE UBICADOS EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA | X | x | x | x | x | | |
| 37 | | CONJUNTO PREDIAL UBICADO EN LA COMUNIDAD DE TECOLOTEPEC | X | x | x | x | x | | |
| 38 | | FRACCIÓN SUR DE LA EXHACIENDA LA GAVIA | X | x | x | x | x | | |
| 39 | | INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE TECOLOTEPEC | X | x | x | x | x | | |
| 40 | | SIN NOMBRE UBICADO EN CHILTEPEC | X | x | x | x | x | | |
| 41 | | SIN NOMBRE UBICADO EN LA RANCHERIA DE IXTLAHUACA | X | x | x | x | x | | |
| 42 | TEXCALTITLAN | EJIDAL | VENTA MORALES | X | x | x | x | x | |
| 43 | | PARTICULAR | FRACCIÓN DEL RANCHO EL PEDREGAL | X | x | x | x | x | |
| 44 | | | INMUEBLE UBICADO EN LA DELEGACIÓN DE VENTA MORALES | X | x | x | x | x | |

10.5. RELACIÓN DEL NÚCLEO AGRARIO CON LA EMPRESA FORESTAL COMUNITARIA (EFC) Y REGLAMENTO DE ÉSTA.

La estrategia emprendida por el Gobierno Federal a partir de 1997 con la ejecución del Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México y del Programa de Desarrollo Forestal Comunitario (PROCYMAF) que se ejecuta actualmente en los Estados de Campeche, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo y Veracruz, la CONAFOR continúa fortaleciendo el manejo y la conservación de los ecosistemas forestales en ejidos y comunidades principalmente indígenas bajo esquemas de silvicultura comunitaria. Dicha estrategia se desarrolla con base en la identificación y fortalecimiento de procesos de desarrollo forestal local que permiten apoyar el manejo tradicional de los recursos naturales de propiedad colectiva a través de la generación de alternativas encaminadas a mejorar el nivel de vida de las comunidades, apoyando así su tránsito hacia la sustentabilidad.

Por lo anterior y en el marco de una nueva política sectorial el Gobierno actual a través del Programa ProÁrbol, ha establecido i) disminuir los índices de pobreza y marginación en áreas forestales, mediante la inducción a un manejo y uso adecuado de sus recursos naturales; ii) generar desarrollo y expansión económica a partir de la valoración, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos de los bosques, selvas y la vegetación de las zonas áridas e; iii) impulsar la planeación y organización forestal, incrementar la producción y productividad de los recursos forestales, su conservación y restauración, así como elevar el nivel de competitividad del sector para contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de zonas forestales.

En este contexto la CONAFOR a través de la Gerencia de Silvicultura Comunitaria impulsa actividades y acciones mediante la ejecución del Programa de Desarrollo Forestal Comunitario PROCYMAF que opera en los estados de Campeche, Chiapas, Chihuahua, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo y Veracruz con el objetivo de desarrollar, fortalecer y consolidar procesos de desarrollo forestal comunitario. Por lo anterior el ProÁrbol mediante las Reglas de Operación ofrece apoyos para que ejidos y comunidades contraten los servicios de asesores técnicos para la Constitución y Registro Legal de Empresas Forestales Comunitarias (EFC), las cuales son formas de organización que contribuyen al desarrollo socioeconómico de ejidos y comunidades, así como a la conservación de los recursos forestales. Su creación y fortalecimiento permite desarrollar e incorporar una nueva cultura sobre administración y manejo de los recursos y compromete a sus integrantes a participar en un proceso gradual y continuo de capacitación y transferencia de conocimientos dadas las características de la institución ejidal o comunal.

Una Empresa Forestal Comunitaria pertenece a una comunidad o ejido y se opera a través de miembros elegidos mediante asambleas. Los miembros elegidos pueden permanecer en el puesto durante periodos de un año, dos, o más; este tiempo depende de la comunidad o ejido donde radiquen. La EFC debe poseer predios forestales, con autorización de extracción (Barton y Merino 2004). Como toda empresa establecida, una EFC debe al menos satisfacer los siguientes requisitos: contar con una buena organización de las personas que trabajan en el

bosque y llevar una administración y contabilidad ordenada y transparente del dinero obtenido por la venta de productos forestales (Gerez y Purata 2008).

Por lo tanto se requiere un mayor nivel de organización que considere los aspectos sociales, administrativos y ecológicos del sistema. Si alguno de estos elementos es ignorado o minimizado, la EFC no será rentable y mucho menos sustentable (Gerez y Purata 2008). En el aspecto social las EFC mexicanas cuentan con un valor agregado que ayuda a mejorar su nivel de organización al mantener un alto capital social entre sus miembros, producto de tradiciones centenarias. Estas relaciones les permiten establecer compromisos y reglas concensuadas para el manejo de los recursos colectivos, facilitando su operación. El aspecto administrativo, por su relación con las finanzas, la comercialización y la planeación a largo plazo, requiere de conocimientos impartidos por profesionales externos con experiencia en la materia. Por último, es imprescindible considerar el impacto ecológico sobre los recursos y la manera de aprovecharlos de manera sustentable para que la EFC se mantenga fuera de los riesgos del agotamiento de su capital natural.

En la tabla 1 se muestran los aspectos principales a considerarse durante la organización de una EFC.

| | |
|-----------------|---|
| Sociales | Establecer reglas internas locales; establecer derechos y obligaciones individuales y colectivas que sean respetados por todos; y determinar las formas de elección de las líneas de mando. |
| Ecológicos | Tener un amplio conocimiento sobre los ciclos de vida de las especies a utilizar; determinar los recursos de accesos restringidos o protegidos; y clasificar y determinar los recursos que se pueden utilizar, su tasa de utilización, su ubicación específica y los periodos en los cuales se pueden utilizar. |
| Administrativos | Definir funciones y responsabilidades de los miembros involucrados en el manejo y la administración de los recursos; realizar un inventario de los recursos disponibles en el bosque; presentar informes periódicos de actividades y de finanzas; contar con un programa de manejo forestal autorizado, el cual es un documento elaborado por profesionistas forestales que en base a observaciones y cálculos determinan el potencial de extracción, tasa de crecimiento, mecanismos de producción; y con ello elaboran una guía para los productores. |

Derivado de lo anterior, dentro de la cuenca de abasto, no existen registros de ejidos o comunidades que hayan contratado los servicios de asesores técnicos para su Constitución y Registro Legal como Empresas Forestales Comunitarias (EFC).

Sin embargo, en la cuenca de abasto, específicamente en el Municipio de Coatepec Harinas existe la Empresa Forestal El Telar, S.P.R. de R.L., a quien en marzo del año 2015, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a través de la Gerencia de Integración de Cadenas Productivas, con recurso económico de las Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2015, le aprobó a dicha empresa la solicitud SAT.5.2 Apoyo a la Administración y Comercialización. (apoyos destinados para la compra de mobiliario y equipo de cómputo para oficinas de las

empresas forestales, así como para la contratación de un especialista calificado para el área de administración, de producción o comercialización de las empresas forestales y cadenas productivas).

10.6. EMPLEOS EN LA CUENCA DE ABASTO.

Los empleos en la cuenca de abasto de conformidad al Censo de Ocupación y Empleo INEGI 2010, según el sector de actividad económica: el sector primario, es en actividades de agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza; el sector secundario en actividades de la industria extractiva y de la electricidad, en la industria manufacturera y en la construcción; y el sector terciario, en actividades de comercio, restaurantes y servicios de alojamiento, transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento, servicios profesionales, financieros y corporativos, servicios sociales y diversos, en el gobierno y organismos internacionales; por lo que, la población económicamente activa y la población no económicamente activa para los municipios que integran la cuenca de abasto Biosfera azul-Nevado Sur, se señala en la tabla siguiente:

| Municipio | Población económicamente activa | | | Población no económicamente activa | No especificado |
|-----------------------|---------------------------------|---------|------------|------------------------------------|-----------------|
| | Total | Ocupada | Desocupada | | |
| Coatepec Harinas | 12,721 | 12,479 | 242 | 12,585 | 157 |
| San Simón de Guerrero | 1,975 | 1,864 | 111 | 2,466 | 44 |
| Temascaltepec | 10,229 | 9,658 | 571 | 12,807 | 319 |
| Texcaltitlán | 4,711 | 4,434 | 277 | 7,483 | 111 |

Por otra parte, considerando la mayor parte de las actividades que involucra de manera directa e indirecta la actividad forestal en la cuenca, en el siguiente cuadro se presenta un estimado de los empleos que se generan anualmente por las actividades de extracción de la madera en rollo y el aserrío en la industria forestal:

| Actividad | Empleos | |
|---|---------------|---------------------|
| | Jornales | Monto (miles de \$) |
| Aprovechamiento forestal | 13,350 | 3,337,500 |
| Industria de aserrío | 22,680 | 4,914,000 |
| Mantenimiento de caminos | 3,520 | 880,000 |
| Apertura y mantenimiento de brechas corta fuego | 616 | 154,000 |
| Reforestación y mantenimiento | 6,000 | 1,500,000 |
| Podas y aclareos | 860 | 215,000 |
| Empleos indirectos | 9,850 | 2,462,500 |
| Total | 56,876 | 13,463,000 |

En la tabla anterior se observa que en la cuenca de abasto se genera un estimado de 56,876 jornales por temporada y/o anualmente, con una derrama económica de \$ 13,463,000.00 millones de pesos aproximadamente.

10.7. DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA CALIFICADA Y DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN.

Del análisis a la información que fue proporcionada en las encuestas realizadas los días 05 y 06 de diciembre de 2014, por parte de personal que laboró el presente estudio, realizado a la industria forestal de la cuenca de abasto en mención, existe disponibilidad de mano de obra, sin embargo no está calificada, detectándose necesidades de capacitación en aspectos relacionados con la cubicación de la madera, manejo de equipo y herramienta, manejo de documentación, y en cuestiones de higiene y seguridad personal en el trabajo (equipo de protección contra accidentes); aunque debido a la instalación de las industrias forestales en la cuenca desde hace varios años, se ha generado una buena base de personas con bastante experiencia, tales como operadores de sierras y carros, de montacargas, tráileros, afiladores, etc. No existe ningún centro de capacitación para ello, ni un padrón de personal con capacidad para actividades de tipo industrial, pero según las encuestas realizadas a las diferentes industrias de la cuenca, no existen problemas para la contratación de este tipo de personal.

10.8. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA FORESTAL INTEGRAL.

Los factores ambientales son los diversos componentes del medio ambiente susceptibles de ser modificados por la acción humana. Los factores ambientales a considerar en el desarrollo de la industria forestal de la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado sur son:

- El abastecimiento forestal.
- Medio humano (disponibilidad de mano de obra).
- Las condiciones climáticas.
- La infraestructura de transporte (red caminera).
- Los servicios (agua, energía eléctrica, transporte, salud, alcantarillado, recolección de basura, etc.).

Uno de los factores ambientales más importante a considerar para el desarrollo de la industria es la humedad, ya que se requiere de energía (estufas de secado) para llevar la madera aserrada a un grado de contenido de humedad que evita la proliferación de hongos contaminantes, deteriora la calidad de la madera en rollo mientras está almacenada en el patio de almacenamiento y dificulta su comercialización, situación que incrementa los costos de producción por la necesidad de utilizar productos químicos para el blanqueado de la madera. Por otro lado, la temporada de lluvias limita o dificulta el abastecimiento de las materias primas, toda vez que los caminos de acceso/salida a los predios bajo aprovechamiento se vuelven inaccesibles o muy difíciles de transitar, también se disminuye la actividad de corte y arrime de materias primas por las lluvias, razón por la cual se requiere contar con patios de almacenamiento previos a la temporada lluvias.

10.9. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CON IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida. Este reciente concepto incluye varios niveles de la organización biológica. Abarca a la diversidad de especies de plantas y animales que viven en un sitio, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes. La crisis de la biodiversidad es la pérdida acelerada de la variedad genética, de especies y de ecosistemas. Los factores directos que impactan y amenazan a las especies son cuatro:

- Destrucción, deterioro y fragmentación de hábitats generado por la agricultura, ganadería, construcción de presas, desarrollo urbano, carreteras, gaseoductos, oleoductos, etc.;
- Sobreexplotación directa legal e ilegal (como tráfico ilegal de especies) e indirecta (como la pesca incidental);
- Introducción de especies exóticas (voluntaria y accidentalmente). Estas especies compiten, depredan, transmiten enfermedades, modifican los hábitats afectando a las especies nativas y;
- Contaminación generada por el uso de combustibles fósiles y de agroquímicos. Actualmente el cambio climático, generado por la contaminación, es una de las principales amenazas para las especies de flora y fauna.

La Comisión Nacional para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) propone las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), la cuales tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Dentro de la cuenca de abasto Biosfera Azul-Nevaldo Sur, se tienen las siguientes Regiones Terrestres Prioritarias para la conservación:

RTP-109: NEVADO DE TOLUCA

Su ubicación geográfica es en las coordenadas extremas: Latitud Norte 18° 51' 31" a 19° 19' 03", Longitud Oeste 99° 38' 54" a 100° 09' 58", comprende el estado de México, en los Almoloya de Alquisiras, Amanalco, Calimalaya, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, San Simón de Guerrero, Tejupilco, Temascaltepec, Tenango del Valle, Texcaltitlán, Toluca, Valle de Bravo, Villa Guerrero, Zinacantepec; las localidades de referencia son Toluca de Lerdo, Méx.; Ixtapan de la Sal, Méx.; Santiago Tlacotepec, Méx.; Coatepec Harinas, Méx.; San Bartolomé, Méx.; Temascaltepec de González, Méx.

Comprende una superficie de 1,517 km², con un valor para la conservación de 3 (mayor a 1,000 km², sus características generales son que se trata de una región prioritaria para la conservación debido a su diversidad ecosistémica derivada del gradiente altitudinal de la región, en la que predomina como tipo de vegetación el bosque de pino, el de oyamel y la pradera de alta montaña. Dentro de esta región se encuentra el ANP Nevado de Toluca, decretada en 1936. Su riqueza específica es sobre todo para vertebrados y de hábitats.

La cota inferior tomada como lindero fue la de los 2,800 msnm en la parte oeste y sur y la de los 3,000 msnm al noreste, que son las que la delimitan.

Por otra parte, el programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio de 1996, en este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

En Mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Dentro de la cuenca de abasto Biosfera Azul-NevaldoSur se cuenta con la siguiente AICA:

SIERRA TAXCO-NEVADO DE TOLUCA (Clave C-22)

Esta área de importancia para la conservación de las aves comprende una superficie de 179,213.39 hectáreas, en las coordenadas geográficas extremas Latitud 18° 30', Longitud -100° 0', abarca la parte Sureste el Municipio de Temascaltepec, Coatepec Harinas, al Oeste San Simón Guereño y al Suroeste Texcaltitlan, dentro de la cuenca de abasto Biosfera Azul-Nevaldo Sur; esta región incluye Bosque de encino, Bosque de pino, Bosque mesófilo de montaña, (bosque de coníferas) Bosque de Juniperus. En las zonas más altas del área, considerando que se trata de uno de los hábitats de distribución más restringida, las especies que dependen

de él pueden estar amenazadas por su destrucción, dentro de esta área se encuentran 379 especies de aves, las cuales se señalan en la siguiente tabla:

| Nombre científico | Nombre Común | Nombre científico | Nombre Común |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| <i>Anas platyrhynchos</i> | pato de collar | <i>Aechmophorus clarkii</i> | achichilique pico naranja |
| <i>Anas acuta</i> | pato golondrino | <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> | pelicano blanco |
| <i>Cairina moschata</i> | pato real | <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | cormorán oliváceo |
| <i>Anas discors</i> | cerceta ala azul | <i>Bubulcus ibis</i> | garza ganadera |
| <i>Anas cyanoptera</i> | cerceta canela | <i>Butorides virescens</i> | garceta verde |
| <i>Anas clypeata</i> | pato cucharón-norteño | <i>Nycticorax nycticorax</i> | pedrete corona negra |
| <i>Anas strepera</i> | pato friso | <i>Botaurus lentiginosus</i> | avetoro norteño |
| <i>Anas americana</i> | pato chalcuán | <i>Ixobrychus exilis</i> | avetoro mínimo |
| <i>Aythya valisineria</i> | pato coacoxtle | <i>Ardea herodias</i> | garza morena |
| <i>Aythya collaris</i> | pato pico anillado | <i>Egretta caerulea</i> | garceta azul |
| <i>Aythya affinis</i> | pato boludo-menor | <i>Egretta tricolor</i> | garceta tricolor |
| <i>Lophodytes cucullatus</i> | mergo cresta blanca | <i>Plegadis chihi</i> | ibis cara blanca |
| <i>Oxyura jamaicensis</i> | pato tepalcate | <i>Coragyps atratus</i> | zopilote común |
| <i>Anas crecca</i> | cerceta ala verde | <i>Cathartes aura</i> | zopilote aura |
| Nombre científico | Nombre Común | Nombre científico | Nombre Común |
| <i>Ortalis poliocephala</i> | chachalaca pálida | <i>Buteo swainsoni</i> | aguillilla de Swainson |
| <i>Dendrortyx macroura</i> | codorniz-coluda neovolcánica | <i>Buteo albicaudatus</i> | aguillilla cola blanca |
| <i>Philortyx fasciatus</i> | codorniz rayada | <i>Buteo jamaicensis</i> | aguillilla cola roja |
| <i>Colinus virginianus</i> | codorniz cotuí | <i>Spizaetus melanoleucus</i> | águila blanquinegra |
| <i>Cyrtonyx montezumae</i> | codorniz Moctezuma | <i>Pandion haliaetus</i> | gavilán pescador |
| <i>Tachybaptus dominicus</i> | zambullidor menor | <i>Chondrohierax uncinatus</i> | gavilán pico gancho |
| <i>Podilymbus podiceps</i> | zambullidor pico grueso | <i>Elanus leucurus</i> | milano cola blanca |
| <i>Podiceps nigricollis</i> | zambullidor orejudo | <i>Circus cyaneus</i> | gavilán rastrero |
| <i>Aechmophorus occidentalis</i> | achichilique pico amarillo | <i>Accipiter striatus</i> | gavilán pecho rufo |
| <i>Accipiter cooperii</i> | gavilán de Cooper | <i>Sterna forsteri</i> | charrán de Forster |
| <i>Buteogallus anthracinus</i> | aguillilla-negra menor | <i>Zenaida macroura</i> | paloma huilota |
| <i>Parabuteo unicinctus</i> | aguillilla rojinegra | <i>Columbina inca</i> | tórtola cola larga |
| <i>Harpyhaliaetus solitarius</i> | águila solitaria | <i>Columba livia</i> | paloma doméstica |
| <i>Buteo nitidus</i> | aguillilla gris | <i>Columbina talpacoti</i> | tórtola rojiza |
| <i>Buteo lineatus</i> | aguillilla pecho rojo | <i>Leptotila verreauxi</i> | paloma arroyera |
| <i>Buteo platypterus</i> | aguillilla ala ancha | <i>Zenaida asiatica</i> | paloma ala blanca |
| <i>Buteo brachyurus</i> | aguillilla cola corta | <i>Patagioenas fasciata</i> | paloma de collar |
| <i>Caracara cheriway</i> | caracara quebrantahuesos | <i>Columbina passerina</i> | tórtola coquita |
| <i>Herpetotheres cachinnans</i> | halcón guaco | <i>Aratinga canicularis</i> | perico frente naranja |
| <i>Falco sparverius</i> | cernícalo americano | <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> | cotorra-serrana occidental |
| <i>Falco columbarius</i> | halcón esmerejón | <i>Morococcyx erythropygus</i> | cuclillo terrestre |
| <i>Falco femoralis</i> | halcón fajado | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | garrapatero pijuy |
| <i>Falco peregrinus</i> | halcón peregrino | <i>Piaya cayana</i> | cuclillo canela |
| <i>Falco mexicanus</i> | halcón mexicano | <i>Geococcyx velox</i> | correcominos tropical |
| <i>Falco ruficularis</i> | halcón enano | <i>Coccyzus erythrophthalmus</i> | cuclillo pico negro |
| <i>Rallus limicola</i> | rascón limícola | <i>Geococcyx californianus</i> | correcominos norteño |
| <i>Gallinula chloropus</i> | gallineta frente roja | <i>Tyto alba</i> | lechuza de campanario |

| | | | |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| <i>Rallus elegans</i> | rascón real | <i>Glaucidium gnoma</i> | tecolote serrano |
| <i>Pardirallus maculatus</i> | rascón pinto | <i>Glaucidium brasilianum</i> | tecolote bajoño |
| <i>Fulica americana</i> | gallareta americana | <i>Otus flammeolus</i> | tecolote ojo oscuro |
| <i>Porzana carolina</i> | polluela sora | <i>Megascops seductus</i> | tecolote del Balsas |
| <i>Porphyrio martinica</i> | gallineta morada | <i>Megascops trichopsis</i> | tecolote rítmico |
| <i>Pluvialis dominica</i> | chorlo dominico | <i>Glaucidium palmarum</i> | tecolote colimense |
| <i>Charadrius vociferus</i> | chorlo tildío | <i>Bubo virginianus</i> | búho cornudo |
| <i>Himantopus mexicanus</i> | candelero americano | <i>Micrathene whitneyi</i> | tecolote enano |
| <i>Jacana spinosa</i> | jacana norteña | <i>Athene cunicularia</i> | tecolote llanero |
| <i>Tringa flavipes</i> | patamarilla menor | <i>Ciccaba virgata</i> | búho café |
| <i>Numenius americanus</i> | zarapito pico largo | <i>Strix occidentalis</i> | búho manchado |
| <i>Limosa haemastica</i> | picopando ornamentado | <i>Strix varia</i> | búho listado |
| <i>Calidris mauri</i> | playero occidental | <i>Asio otus</i> | búho cara café |
| <i>Calidris minuta</i> | playero menudo | <i>Asio flammeus</i> | búho cuerno corto |
| <i>Calidris bairdii</i> | playero de Baird | <i>Aegolius acadicus</i> | tecolote afilador |
| <i>Calidris melanotos</i> | playero pectoral | <i>Chordeiles acutipennis</i> | chotacabras menor |
| <i>Calidris himantopus</i> | playero zancón | <i>Chordeiles minor</i> | chotacabras zumbón |
| <i>Limnodromus griseus</i> | costurero pico corto | <i>Nyctidromus albicollis</i> | chotacabras pauraque |
| <i>Limnodromus scolopaceus</i> | costurero pico largo | <i>Nyctiphrynus mcleodii</i> | tapacamino prió |
| | | | |
| Nombre científico | Nombre Común | Nombre científico | Nombre Común |
| <i>Gallinago delicata</i> | agachona común | <i>Caprimulgus ridgwayi</i> | tapacamino tu-cuchillo |
| <i>Phalaropus tricolor</i> | falaropo pico largo | <i>Caprimulgus vociferus</i> | tapacamino cuerporruín-norteño |
| <i>Tringa solitaria</i> | playero solitario | <i>Nyctibius jamaicensis</i> | pájaro estaca |
| <i>Actitis macularius</i> | playero alzacolita | <i>Cypseloides niger</i> | vencejo negro |
| <i>Bartramia longicauda</i> | zarapito ganga | <i>Streptoprocne zonaris</i> | vencejo cuello blanco |
| <i>Tringa melanoleuca</i> | patamarilla mayor | <i>Streptoprocne semicollaris</i> | vencejo nuca blanca |
| <i>Leucophaeus atricilla</i> | gaviota reidora | <i>Chaetura vauxi</i> | vencejo de Vaux |
| <i>Leucophaeus pipixcan</i> | gaviota de Franklin | <i>Aeronautes saxatalis</i> | vencejo pecho blanco |
| <i>Panyptila sanctihieronymi</i> | vencejo-tijereta mayor | <i>Myiarchus tyrannulus</i> | papamoscas tirano |
| <i>Streptoprocne rutila</i> | Vencejo cuello castano | <i>Deltarhynchus flammulatus</i> | papamoscas jaspeado |
| <i>Selasphorus rufus</i> | zumbador rufo | <i>Pitangus sulphuratus</i> | luis bienteveo |
| <i>Selasphorus sasin</i> | zumbador de Allen | <i>Myiozetetes similis</i> | luis gregario |
| <i>Colibri thalassinus</i> | colibrí oreja violeta | <i>Myiodynastes luteiventris</i> | papamoscas atigrado |
| <i>Cyananthus sordidus</i> | colibrí oscuro | <i>Tyrannus melancholicus</i> | tirano tropical |
| <i>Cyananthus latirostris</i> | colibrí pico ancho | <i>Tyrannus vociferans</i> | tirano gritón |
| <i>Hylocharis leucotis</i> | zafiro oreja blanca | <i>Empidonax minimus</i> | mosquero mímimo |
| <i>Amazilia beryllina</i> | colibrí berilo | <i>Tyrannus crassirostris</i> | tirano pico grueso |
| <i>Amazilia violiceps</i> | colibrí corona violeta | <i>Empidonax traillii</i> | mosquero saucero |
| <i>Lampornis amethystinus</i> | colibrí garganta amatista | <i>Tyrannus verticalis</i> | tirano pálido |
| <i>Lampornis clemenciae</i> | colibrí garganta azul | <i>Myiopagis viridicata</i> | elenia verdosa |
| <i>Eugenes fulgens</i> | colibrí magnífico | <i>Empidonax hammondii</i> | mosquero de Hammond |
| <i>Heliomaster constantii</i> | colibrí picudo | <i>Campostoma imberbe</i> | mosquero lampiño |
| <i>Tilmatura dupontii</i> | colibrí cola pinta | <i>Empidonax oberholseri</i> | mosquero oscuro |
| <i>Calothorax Lucifer</i> | colibrí Lucifer | <i>Xenotriccus mexicanus</i> | mosquero del Balsas |

| | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| <i>Stellula calliope</i> | colibrí garganta rayada | <i>Mitrephanes phaeocercus</i> | mosquero copetón |
| <i>Atthis heloisa</i> | zumbador mexicano | <i>Contopus pertinax</i> | pibí tengofrío |
| <i>Selasphorus platycercus</i> | zumbador cola ancha | <i>Contopus sordidulus</i> | pibí occidental |
| <i>Trogon mexicanus</i> | trogón mexicano | <i>Empidonax albigularis</i> | mosquero garganta blanca |
| <i>Trogon elegans</i> | trogón elegante | <i>Empidonax affinis</i> | mosquero pinero |
| <i>Momotus mexicanus</i> | momoto corona café | <i>Empidonax difficilis</i> | mosquero californiano |
| <i>Megaceryle alcyon</i> | martín-pescador norteño | <i>Empidonax occidentalis</i> | mosquero barranqueño |
| <i>Chloroceryle americana</i> | martín-pescador verde | <i>Pachyramphus major</i> | mosquero-cabezón mexicano |
| <i>Melanerpes formicivorus</i> | carpintero bellotero | <i>Pachyramphus aglaiae</i> | mosquero-cabezón |
| <i>Melanerpes chrysogenys</i> | carpintero enmascarado | <i>Lanius ludovicianus</i> | alcaudón verdugo |
| <i>Melanerpes hypopolius</i> | carpintero pecho gris | <i>Vireo hypochryseus</i> | vireo dorado |
| <i>Sphyrapicus varius</i> | chupasavia maculado | <i>Vireo gilvus</i> | vireo gorjeador |
| <i>Sphyrapicus nuchalis</i> | chupasavia nuca roja | <i>Vireo atricapilla</i> | vireo gorra negra |
| <i>Sphyrapicus thyroideus</i> | chupasavia oscuro | <i>Vireo brevipennis</i> | vireo pizarra |
| <i>Picoides scalaris</i> | carpintero mexicano | <i>Vireo nelsoni</i> | vireo enano |
| <i>Picoides stricklandi</i> | carpintero de Strickland | <i>Vireo solitarius</i> | vireo anteojillo |
| <i>Colaptes auratus</i> | carpintero de pechera | <i>Vireo huttoni</i> | vireo reyezuelo |
| <i>Dryocopus lineatus</i> | carpintero lineado | <i>Vireo cassinii</i> | vireo de Cassin |
| <i>Campephilus guatemalensis</i> | carpintero pico plata | <i>Vireo flavoviridis</i> | vireo verdeamarillo |
| <i>Picoides villosus</i> | carpintero veloso-mayor | <i>Vireo plumbeus</i> | vireo plumizo |
| <i>Xiphorhynchus flavigaster</i> | trepatroncos bigotudo | <i>Vireolanius melitophrys</i> | vireón pecho castaño |
| <i>Lepidocolaptes leucogaster</i> | trepatroncos escarchado | <i>Aphelocoma californica</i> | chara |
| Nombre científico | Nombre Común | Nombre científico | Nombre Común |
| <i>Grallaria guatimalensis</i> | hormiguero-cholino escamoso | <i>Cyanocitta stelleri</i> | chara crestada |
| <i>Empidonax fulvifrons</i> | mosquero pecho leonado | <i>Calocitta formosa</i> | urraca-hermosa cara blanca |
| <i>Sayornis nigricans</i> | papamoscas negro | <i>Aphelocoma ultramarina</i> | chara pecho gris |
| <i>Sayornis phoebe</i> | papamoscas fibí | <i>Corvus corax</i> | cuervo común |
| <i>Sayornis saya</i> | papamoscas llanero | <i>Eremophila alpestris</i> | alondra cornuda |
| <i>Pyrocephalus rubinus</i> | mosquero cardenal | <i>Tachycineta bicolor</i> | golondrina bicolor |
| <i>Attila spadiceus</i> | Atila | <i>Tachycineta thalassina</i> | golondrina verdemar |
| <i>Myiarchus tuberculifer</i> | papamoscas triste | <i>Stelgidopteryx serripennis</i> | golondrina ala aserrada |
| <i>Myiarchus cinerascens</i> | papamoscas cenizo | <i>Riparia riparia</i> | golondrina ribereña |
| <i>Myiarchus nuttingi</i> | papamoscas de Nutting | <i>Petrochelidon pyrrhonota</i> | golondrina risquera |
| <i>Ptilogonys cinereus</i> | capulinerio gris | <i>Hirundo rustica</i> | golondrina tijereta |
| <i>Peucedramus taeniatus</i> | ocotero enmascarado | <i>Baeolophus wollweberi</i> | carbonero embridado |
| <i>Dendroica occidentalis</i> | chipe cabeza amarilla | <i>Poecile sclateri</i> | carbonero mexicano |
| <i>Mniotilta varia</i> | chipe trepador | <i>Psaltriparus minimus</i> | sastrecillo |
| <i>Dendroica virens</i> | chipe dorso verde | <i>Sitta carolinensis</i> | sita pecho blanco |
| <i>Basileuterus belli</i> | chipe ceja dorada | <i>Sitta pygmaea</i> | sita enana |
| <i>Granatellus venustus</i> | granatelo mexicano | <i>Certhia americana</i> | trepador americano |
| <i>Seiurus aurocapilla</i> | chipe suelero | <i>Campylorhynchus megalopterus</i> | matraca barrada |
| <i>Seiurus motacilla</i> | chipe arroyero | <i>Campylorhynchus gularis</i> | matraca serrana |

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| <i>Seiurus noveboracensis</i> | chipe charquero | <i>Campylorhynchus jocosus</i> | matraca del Balsas |
| <i>Icteria virens</i> | Buscabreña | <i>Salpinctes obsoletus</i> | chivirín saltarroca |
| <i>Geothlypis trichas</i> | mascarita común | <i>Troglodytes aedon</i> | chivirín saltapared |
| <i>Basileuterus rufifrons</i> | chipe gorra rufa | <i>Cistothorus platensis</i> | chivirín sabanero |
| <i>Cardellina rubrifrons</i> | chipe cara roja | <i>Cistothorus palustris</i> | chivirín pantanero |
| <i>Oporornis tolmiei</i> | chipe de Tolmie | <i>Thryothorus sinaloa</i> | chivirín sinaloense |
| <i>Dendroica townsendi</i> | chipe negroamarillo | <i>Thryothorus pleurostictus</i> | chivirín barrado |
| <i>Myioborus miniatus</i> | chipe de montaña | <i>Thryothorus felix</i> | chivirín feliz |
| <i>Dendroica nigrescens</i> | chipe negrogris | <i>Thryomanes bewickii</i> | chivirín cola oscura |
| <i>Euthlypis lachrymosa</i> | chipe de roca | <i>Cinclus mexicanus</i> | mirlo-acuático norteamericano |
| <i>Geothlypis speciosa</i> | mascarita transvolcánica | <i>Regulus satrapa</i> | reyezuelo de oro |
| <i>Geothlypis nelsoni</i> | mascarita matorralera | <i>Regulus calendula</i> | reyezuelo de rojo |
| <i>Geothlypis poliocephala</i> | mascarita pico grueso | <i>Poliophtila caerulea</i> | perlita azulgris |
| <i>Wilsonia pusilla</i> | chipe corona negra | <i>Poliophtila albiloris</i> | perlita pispirria |
| <i>Setophaga ruticilla</i> | chipe flameante | <i>Turdus assimilis</i> | mirlo garganta blanca |
| <i>Vermivora celata</i> | chipe corona naranja | <i>Turdus rufopalliatus</i> | mirlo dorso rufo |
| <i>Vermivora ruficapilla</i> | chipe de coronilla | <i>Turdus migratorius</i> | mirlo primavera |
| <i>Vermivora virginiae</i> | chipe de Virginia | <i>Ridgwayia pinicola</i> | mirlo pinto |
| <i>Ergaticus ruber</i> | chipe rojo | <i>Sialia sialis</i> | azulejo garganta canela |
| <i>Vermivora crissalis</i> | chipe crisal | <i>Sialia mexicana</i> | azulejo garganta azul |
| <i>Dendroica graciae</i> | chipe ceja amarilla | <i>Myadestes occidentalis</i> | clarín jilguero |
| <i>Parula superciliosa</i> | parula ceja blanca | <i>Catharus aurantiirostris</i> | zorzal pico naranja |
| <i>Dendroica dominica</i> | chipe garganta amarilla | <i>Catharus occidentalis</i> | zorzal mexicano |
| <i>Dendroica petechia</i> | chipe amarillo | <i>Catharus frantzii</i> | zorzal de Frantzius |
| <i>Myioborus pictus</i> | chipe ala blanca | <i>Catharus minimus</i> | zorzal cara gris |
| Nombre científico | Nombre Común | Nombre científico | Nombre Común |
| <i>Dendroica coronata</i> | chipe coronado | <i>Catharus ustulatus</i> | zorzal de Swainson |
| <i>Piranga flava</i> | tángara encinera | <i>Catharus guttatus</i> | zorzal cola rufa |
| <i>Piranga rubra</i> | tángara roja | <i>Toxostoma ocellatum</i> | cuitlacoche manchado |
| <i>Piranga ludoviciana</i> | tángara capucha roja | <i>Mimus polyglottos</i> | centzontle norteño |
| <i>Piranga bidentata</i> | tángara dorso rayado | <i>Melanotis caerulescens</i> | mulato azul |
| <i>Piranga erythrocephala</i> | tángara cabeza roja | <i>Toxostoma curvirostre</i> | cuitlacoche pico curvo |
| <i>Melospiza melodia</i> | gorrión cantor | <i>Sturnus vulgaris</i> | estornino pinto |
| <i>Sicalis luteola</i> | gorrión-canario sabanero | <i>Anthus rubescens</i> | bisbita de agua |
| <i>Melospiza lincolni</i> | gorrión de Lincoln | <i>Bombycilla cedrorum</i> | ampelis chinito |
| <i>Atlapetes pileatus</i> | atlapetes gorra rufa | <i>Sporophila torqueola</i> | semillero de collar |
| <i>Tiaris olivaceus</i> | semillero oliváceo | <i>Arremon virenticeps</i> | atlapetes rayas verdes |
| <i>Aimophila humeralis</i> | zacatonero pecho negro | <i>Aimophila rufescens</i> | zacatonero rojizo |
| <i>Aimophila ruficauda</i> | zacatonero corona rayada | <i>Amaurospiza concolor</i> | semillero azulgris |
| <i>Melospiza kieneri</i> | rascador nuca rufa | <i>Molothrus aeneus</i> | tordo ojo rojo |
| <i>Pipilo fuscus</i> | toquí pardo | <i>Molothrus ater</i> | tordo cabeza café |
| <i>Volatinia jacarina</i> | semillero brincador | <i>Icterus wagleri</i> | bolsero de Wagler |
| <i>Diglossa baritula</i> | picaflor canelo | <i>Icterus spurius</i> | bolsero castaño |
| <i>Junco phaeonotus</i> | junco ojo de lumbre | <i>Icterus cucullatus</i> | bolsero encapuchado |
| <i>Aimophila ruficeps</i> | zacatonero corona rufa | <i>Sturnella magna</i> | pradero tortilla-con-chile |

| | | | |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|
| <i>Spizella pallida</i> | gorrión pálido | <i>Icterus pustulatus</i> | bolsero dorso rayado |
| <i>Oriturus superciliosus</i> | zacatonero rayado | <i>Icterus galbula</i> | bolsero de Baltimore |
| <i>Spizella passerina</i> | gorrión ceja blanca | <i>Icterus parisorum</i> | bolsero tunero |
| <i>Aimophila botterii</i> | zacatonero de Botteri | <i>Cacicus melanicterus</i> | cacique mexicano |
| <i>Pipilo chlorurus</i> | toquí cola verde | <i>Quiscalus mexicanus</i> | zanate mayor |
| <i>Poocetes gramineus</i> | gorrión cola blanca | <i>Agelaius phoeniceus</i> | tordo sargento |
| <i>Chondestes grammacus</i> | gorrión arlequín | <i>Icterus bullockii</i> | bolsero calandria |
| <i>Pipilo maculatus</i> | toquí moteado | <i>Icterus abeillei</i> | bolsero dorsioscuro |
| <i>Calamospiza melanocorys</i> | gorrión ala blanca | <i>Carpodacus mexicanus</i> | pinzón mexicano |
| <i>Passerculus sandwichensis</i> | gorrión sabanero | <i>Loxia curvirostra</i> | picotuerto rojo |
| <i>Ammodramus savannarum</i> | gorrión chapulín | <i>Carduelis pinus</i> | jilguero pinero |
| <i>Xenospiza baileyi</i> | gorrión serrano | <i>Carduelis notata</i> | jilguero encapuchado |
| <i>Pipilo ocai</i> | toquí de collar | <i>Carduelis psaltria</i> | jilguero dominico |
| <i>Spiza americana</i> | arrocero americano | <i>Euphonia elegantissima</i> | eufonia capucha azul |
| <i>Pheucticus ludovicianus</i> | picogordo pecho rosa | <i>Coccothraustes abeillei</i> | picogruoso encapuchado |
| <i>Pheucticus melanocephalus</i> | picogordo tigrillo | <i>Coccothraustes vespertinus</i> | picogruoso norteño |
| <i>Passerina caerulea</i> | picogordo azul | <i>Passer domesticus</i> | gorrión casero |
| <i>Passerina amoena</i> | colorín lázuli | <i>Passerina ciris</i> | colorín sietecolores |
| <i>Passerina cyanea</i> | colorín azul | <i>Sturnella neglecta</i> | pradero occidental |
| <i>Passerina versicolor</i> | colorín morado | <i>Xanthocephalus xanthocephalus</i> | tordo cabeza amarilla |
| <i>Passerina leclancherii</i> | colorín pecho naranja | | |

Asimismo, en mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con

información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

En la presente cuenca de abasto se cuenta con la región hidrológica prioritaria siguiente:

LAGOS CRATER DE NEVADO DE TOLUCA (66).

Esta región hidrológica prioritaria abarca la parte Este de la cuenca en estudio, colindando con el Nevado de Toluca, tiene una extensión total de 927.69 km², el polígono se ubica en la coordenada geográfica Latitud Norte 19°06'36" - 18°48'00", Longitud Oeste 99°54'36" - 99°28'48", los recursos hídricos principales son **lénticos**: lagos cráter El Sol y La Luna, y **lóticos**: arroyos de montaña y manantiales. La biodiversidad por tipo de vegetación: pastizal alpino dominado por gramíneas, líquenes y musgos con manchones de bosque de pino-encino, de pino, de oyamel y bosque tropical caducifolio; reservorios exclusivos de fito y zooplancton, típicos de lagos alpinos. En la flora estudiada se han reconocido 91 taxa en total, siendo las clorofitas las de mayor diversidad. Entre las familias más importantes destacan Zygnematacea, Oedogoniacea y Chaetomeia. De los 49 géneros, ocho son nuevos registros para México. La flora de El Sol presenta mayor afinidad de géneros con la andina que con la mexicana, pero a nivel de especies el parecido es mayor con la flora mexicana. En El Sol se observa la dominancia en el fitoplancton de los dinoflagelados *Peridinium lomnickii* y *P. willei* y de la crisofita *Dinobryum cylindricum alpinum*. La fauna de reptiles y mamíferos está constituida por lagartijas, pequeños roedores y periódicamente visitado por *Atlapetes virenticeps*, *Atthis heloisa*, *Campylorhynchus gularis*, *C. megalopterus*, *Catharus occidentalis*, el águila solitaria *Harpyhaliaetus solitarius*, *Lepidocolaptes leucogaster*, *Melanotis caerulescens*, *Toxostoma ocellatum* y *Vireo brevipennis*. Endemismo del crustáceo *Pseudothelphusa granatensis*. Dentro del grupo de los rotíferos están reportados 11 nuevas especies para México: *Aspelta lestes*, *Cephalodella tenuiseta*, *Dicranophorus forcipatus*, *Lecane inopinata*, *L. sulcata*, *Lepadella rhomboides*, *Notommata glyphura*, *Taphrocampa annulosa*, *Testudinella emarginula*, *Trichocerca bidens* y *T. collaris*.

XI. ESTRATEGIAS, PROPUESTAS, EVALUACIONES.

11.1. Capacitación (producción, administración y ventas).

La disponibilidad de mano de obra capacitada en una localidad es un factor inductor a la atracción de inversión, particularmente cuando se trata de negocios o empresas que involucran la adopción de nuevas tecnologías. En el caso de la industria forestal, en particular las que emplean tecnologías de punta, como la industria de productos de madera de mayor valor agregado, la existencia de mano de obra capacitada es, sin duda, un importante elemento inductor a la atracción de inversiones.

Evidentemente, si los inversionistas tienen la opción, prefieren mano de obra más barata. Sin embargo, es mucho más importante la disponibilidad de mano de obra capacitada y estable. Una fuerza de trabajo educada, capacitada y más productiva contribuye a un mayor crecimiento y recibe retornos conmensurables.

Se entiende por capacitación de mano de obra no solamente las actividades vinculadas a los niveles operacionales, sino también las que tienen relación a niveles directivos.

La baja presencia de sistemas de información y la inexistencia de estudios sectoriales actualizados caracteriza un sistema de informaciones inadecuado, lo cual representa una

barrera para el desarrollo a nivel de dirección. Por último, la limitación tecnológica es también un factor de limitación pues el bajo nivel de tecnología limita la competitividad.

De acuerdo a las distintas fases que integran el proceso productivo forestal (manejo de bosques y extracción forestal, industrialización de los productos y comercialización de los mismos), se identificaron las principales necesidades de capacitación:

Manejo de bosques y extracción forestal:

- Organización de ejidos, comunidades y particulares.
- Técnicas de mejora de manejo forestal.
- Colecta y almacenamiento de germoplasma forestal.
- Aplicación de cortas de liberación (aclareos).
- Control de plagas y enfermedades.
- Técnicas para el control y combate de incendios forestales.
- Técnicas en el inventario de los recursos forestales.
- Técnicas para el aprovechamiento de los recursos forestales.
- Técnicas para el arrime de productos.
- Innovación tecnológica.
- Uso, manejo y operación de maquinaria y equipo en el aprovechamiento forestal.
- Medidas de seguridad en la extracción forestal.

Industrialización de los recursos forestales:

- Determinación de los tipos de productos forestales a obtener.
- Determinación de la calidad de los productos forestales.
- Manejo de aserraderos fijos y portátiles.
- Uso, manejo y operación de maquinaria especializada en aserraderos.
- Técnicas de afilado de sierras cintas.
- Manejo de personal.
- Cubicación de madera en rollo y productos forestales.
- Manejo de documentación.
- Llenado del libro de registro de entradas y salidas de materias primas forestales.
- Administración de los recursos financieros.
- Medidas de higiene y seguridad en la industria forestal.
- Equipo de protección contra accidentes.
- Técnicas de secado de los productos forestales.

Comercialización:

- Esquemas de financiamiento para el sector forestal.
- Identificación e integración de cadenas productivas forestales.
- Desarrollo de habilidades gerenciales.
- Diseño de negociación y estrategia financiera.
- Elaboración de Plan de Negocios.

- Organización productiva forestal.
- Administración financiera.
- Planeación Estratégica Participativa.
- Liderazgo participativo y situacional.

11.2. Industria, polos de desarrollo y mercado.

La industria forestal en la cuenca es de aserrío, en general son aserraderos que no están integrados con talleres secundarios, estufas de secado ni carpinterías, son de baja capacidad instalada y de transformación, ya que cuentan con maquinaria y equipo obsoleto, y la mayor parte de la producción es destinada a productos de bajo valor agregado (madera aserrada), por lo que, se debe reestructurar y reorganizar el sector industrial existente, debiendo mejorar las técnicas de aprovechamiento y producción actuales, adecuándose a las nuevas situaciones de mercado, se debe mejorar la situación del suministro y flujo de madera para la industria, a fin de crear las condiciones adecuadas para atraer nuevas industrias.

El sector forestal, como cualquier otro sector de la economía, necesita para su desarrollo de políticas adecuadas que contemplen tecnología como también los recursos para alcanzar sus objetivos.

La mundialización de la economía mundial puede proporcionar excelentes oportunidades para el sector forestal de la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, debido a las innumerables y concretas contribuciones de la silvicultura y de la industria de base forestal.

Los polos de desarrollo industrial son los sitios, localidades o puntos geográficos en los cuales se prevé establecer los centros o industrias donde las materias primas forestales maderables, provenientes de bosques o selvas naturales se transformarán en productos terminados o semi terminados lo que permitirá la agregación de valor.

Para poder determinar los polos de desarrollo industrial deben tomarse en cuenta los siguientes factores:

- Cercanía a las áreas de aprovechamiento forestal.
- Infraestructura existente: electricidad, vías de acceso, comunicaciones y drenaje.
- Disponibilidad de agua corriente o posibilidades de aprovechamiento de mantos acuíferos.
- Disponibilidad de mano de obra.

Derivado de lo anterior, y toda vez que existe disponibilidad respecto a los factores antes mencionados para determinar los polos de desarrollo industrial, en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, se considera que los polos de desarrollo serían los siguientes:

La modernización de la industria forestal que se considere conveniente en la cuenca, integrada con talleres secundarios, estufas de secado y carpinterías, que permita aprovechar trocería de diámetros menores (20 centímetros), o al menos el establecimiento de una industria en la cuenca que cuente con maquinaria y equipo que permita procesar madera con categorías menores proveniente de aclareos.

Una alternativa para garantizar el abastecimiento a su máxima capacidad de la industria forestal, es mediante el establecimiento de patios de almacenamiento previos a la temporada de lluvias, ubicados en lugares estratégicos y accesibles durante todo el año, ya que las lluvias limitan y dificultan el abastecimiento de materias primas, debido a que destruyen los caminos y brechas de saca.

Otra alternativa viable para garantizar el abastecimiento de la industria forestal, es a través del establecimiento de plantaciones forestales comerciales en terrenos que no se cultivan por la falta de competitividad del sector agrícola y pecuario, y que pueden reconvertirse a su vocación original, así como en terrenos con baja productividad forestal.

Otro punto importante a considerar como polo de desarrollo dentro de la cuenca de abasto, es el establecimiento de estufas de secado, en caso de que la industria existente no se modernice con estufas de secado, ya que uno de los factores más importantes a considerar para el desarrollo de la industria forestal es la humedad, debido a que se requiere de energía (estufas de secado) para llevar la madera aserrada a un grado de contenido de humedad que evite la proliferación de hongos contaminantes, evitando con ello el manchado y disminución en la calidad de la madera.

Como un punto que merece un análisis especial, es la certificación de la cadena de custodia de la industria, ya que en la cuenca no existe ninguna industria con certificación de la cadena de custodia.

Asimismo, como polo de desarrollo en la cuenta, se plantea la necesidad de incorporar superficies a la certificación de manejo sustentable, mediante solicitudes de predios que tengan autorización para la extracción forestal para que obtengan un certificado FSC, para Manejo Forestal, ya que la etiqueta FSC garantiza que los productos forestales utilizados para elaborar un producto se obtuvieron de forma sustentable y de fuentes certificadas.

Otro punto importante de desarrollo, es la incorporación de nuevas superficies forestales al manejo forestal, mediante la elaboración de los Programas de Manejo Forestal (PMF) respectivos, toda vez que en la cuenca de abasto se cuenta con importantes superficies forestales de alta y media productividad sin manejo forestal.

Por otra parte, como polo de desarrollo es posible la formación de asociaciones o uniones de ejidos y comunidades, una de ejidos y otra de comunidades en el municipio de Temascaltepec y una unión de ejidos en el municipio de Coatepec Harinas; en el municipio de Temascaltepec son 12 ejidos y 4 comunidades con un volumen autorizado de 26,347 m³ v.t.a. y 12,624 m³ v.t.a., respectivamente, y en el municipio de Coatepec Harinas son 6 ejidos con un volumen autorizado de 8,940 m³ v.t.a., en 10 intervenciones; lo anterior, con la finalidad de establecer su propia empresa forestal comunitaria (aserradero), en donde en la unión de ejidos del municipio de Temascaltepec, su principal actividad sea la obtención de triplay (industria triplayera), toda vez que en la región no existe este tipo de empresas, y en las demás uniones sean empresa integrales.

Otra área de oportunidad para el desarrollo de la industria es la organización de los industriales a través de la integración de clusters como herramienta para el análisis de aquellos factores que les permitan incorporar nuevos eslabones en su cadena productiva, los factores que determinan el uso de nuevas tecnologías en sus procesos, y los factores determinantes de la generación de actividades de aglomeración, que les permitan fortalecerse y la aplicación eficiente de las economías de escala, con reglas bien definidas y claras, los cluster se presentan como un modelo de desarrollo regional a través de "consolidar las fortalezas de los sectores industriales y de servicios característicos de una región y promover un crecimiento económico sostenido". Los agrupamientos empresariales pueden traer varios beneficios entre los que se destacan: sobrevivir, generar mayor valor agregado; obtener ventajas en la compra de insumos; ejercer poder de negociación en las ventas; acceder a nuevos mercados.

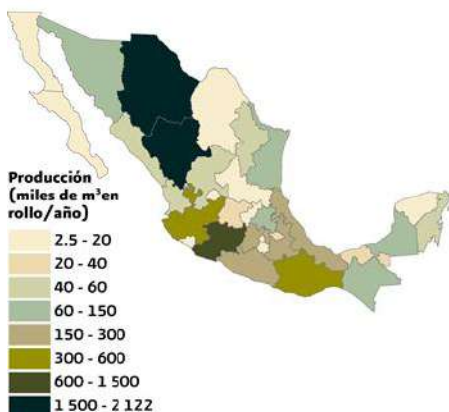
Como una medida para fortalecer la empresa forestal comunitaria que se establezca en la cuenca, se debe crear un sistema por parte del gobierno, que permita que en las industrias ejidales pueda haber un técnico especializado en industrias forestales que les dé el acompañamiento necesario. Podría ser un esquema donde en el primer año el sueldo del técnico sea cubierto en su totalidad por el gobierno, en el segundo año el sueldo sería cubierto en partes iguales por el gobierno y la empresa ejidal y a partir del tercer año su sueldo sea cubierto por la empresa ejidal.

Otro polo de desarrollo no menos importante es la aplicación de un programa permanente de capacitación, que permita incrementar la rentabilidad y competitividad de la industria forestal ubicada en la cuenca de abasto no solo en el proceso productivo (operación y mantenimiento de máquinas y herramientas) sino también en extracción forestal, organización, administración gerencial, comercialización, etc.

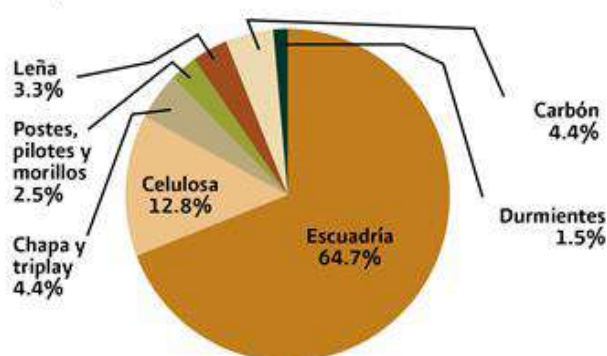
11.3. Productos forestales con mayor potencial

Los bosques y selvas brindan diversos servicios ambientales a la sociedad; su aporte más tangible son los productos maderables, como la madera empleada para la producción de escuadría (tablas, tablones, vigas y materiales de empaque), papel, chapa, triplay y para la generación de energía, a través de la quema de leña. La producción maderable en México entre 1986 y 2007 promedió los 7.7 millones de metros cúbicos en rollo al año. Las principales especies aprovechadas en ese mismo periodo fueron el pino con 106.5 millones de metros cúbicos en rollo y el encino con 11.1 millones. Con respecto a los usos de la madera, los más importantes durante el periodo 1997-2007 fueron la escuadría, seguida por la producción de celulosa, carbón, chapa y triplay.

Producción maderable anual, 1990 - 2007



Principales usos de la madera en México, 1997 - 2007


Fuentes:

 Semarnat. *Anuario Estadístico de la Producción Forestal* 2000, 2001, 2002, 2003 y 2004. México, 2001, 2004, 2005, 2006, 2006, 2007 y 2008.

 Semarnat. *Anuario Estadístico de la Producción Forestal* 1997, 1998 y 1999. México. 1998-2000.

De los aprovechamientos forestales maderables autorizados en la cuenca de abasto, principalmente se obtiene madera en rollo para el abastecimiento de la industria de aserrío, de la cual se obtienen madera en escuadría como tablas, tablonés, gualdras, barrotés, polines, vigas y tarimas, principalmente, a los cuales no se les da un valor agregado; así mismo, en menor escala se obtienen de los aprovechamientos forestales productos como el carbón vegetal, sin embargo, este tipo de productos no resulta muy redituable debido a los tiempos que requiere para su elaboración, así como a las técnicas rústicas utilizadas en el proceso.

11.4. Propuestas de subcuencas de abasto

En el estudio de cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, se proponen dos subcuencas de abasto, la **Subcuenca 1**, comprende el municipio de Temascaltepec, y la **Subcuenca 2**, comprende los municipios de Coatepec Harinas, San Simón de Guerrero y Texcaltitlán.

Los predios autorizados para el aprovechamiento forestal maderable por subcuenca, la tenencia de la tierra, el número de intervenciones, el volumen total en el ciclo de corta, así como el volumen promedio por anualidad, se presentan en las siguientes tablas:

Subcuenca 1, Temascaltepec:

| MUNICIPIO | TIPO DE TENENCIA | NOMBRE DEL PREDIO | VOLUMEN TOTAL EN EL CICLO m ³ v.t.a. | NO. DE INTERVENCIONES | VOLUMEN PROMEDIO POR ANUALIDAD m ³ v.t.a. |
|---------------|------------------|--|---|-----------------------|--|
| TEMASCALTEPEC | COMUNAL | LA ESTANCIA FRACCIONES 1, II, III Y IV | 20,891.00 | 10 | 2,089 |
| | | SAN FRANCISCO OXTOTILPAN | 53,984.00 | 10 | 5,398 |
| | | SAN MATEO DE LOS RANCHOS | 38,655.00 | 10 | 3,866 |
| | | SAN MIGUEL OXTOTILPAN | 12,707.00 | 10 | 1,271 |
| | EJIDAL | EL RINCON | 33,290.00 | 10 | 3,329 |
| | | LA COMUNIDAD DOTACION FRACCION I | 24,884.00 | 10 | 2,488 |
| | | LA ESTANCIA | 11,877.00 | 10 | 1,188 |
| | | LA LABOR DOTACION | 17,060.00 | 10 | 1,706 |
| | | LAS LAGRIMAS DOTACION Y AMPLIACION | 24,495.00 | 10 | 2,450 |
| | | SAN ANDRES DE LOS GAMA | 7,087.00 | 10 | 709 |
| | | SAN ANTONIO ALBARRANES | 21,223.00 | 10 | 2,122 |
| | | SAN FRANCISCO OXTOTILPAN | 18,941.00 | 10 | 1,894 |
| | | SAN LUCAS DEL PULQUE | 9,159.00 | 10 | 916 |
| | | SAN MATEO ALMOMOLOA | 20,113.00 | 10 | 2,011 |

| | | | | | |
|----------------------|------------|---|-----------|---------------|-------|
| | | SAN MIGUEL OXTOTILPAN | 28,375.00 | 10 | 2,838 |
| | | TEQUESQUIPAN, GRUPO LOS AILES, LA MESA Y LA GUACAMAYA | 46,956.00 | 10 | 4,696 |
| | PARTICULAR | CONJUNTO PREDIAL "LOS AILES Y CRUZ DE OCOYOLOTE | 1,022.00 | 4 | 256 |
| | | EX HACIENDA SAN LUCAS DEL PULQUE | 11,170.00 | 8 | 1,396 |
| | | INMUEBLE DENOMINADO HOYO DE VAZQUEZ | 596.00 | 2 | 298 |
| | | LA ILUSION | 730.00 | 3 | 243 |
| | | PEÑA COLORADA O EL AILAR Y LOS TORDILLOS | 2,712.00 | 5 | 542 |
| | | SIN NOMBRE UBICADO EN LA EX HACIENDA DE JESUS DEL MONTE | 6,201.00 | 10 | 620 |
| VOLUMEN TOTAL | | 412,128 | | 42,326 | |

En esta subcuenca se tienen autorizados para el aprovechamiento de recursos forestales maderables, un total de 22 predios, con un volumen total autorizado en el ciclo de corta de 412,128 m³ v.t.a., y un volumen promedio por anualidad de 42,326 m³ v.t.a.

Subcuenca 2, Coatepec Harinas, San Simón de Guerrero y Texcaltitlán:

| MUNICIPIO | TIPO DE TENENCIA | NOMBRE DEL PREDIO | VOLUMEN TOTAL EN EL CICLO m ³ v.t.a. | NO. DE INTERVENCIONES | VOLUMEN PROMEDIO POR ANUALIDAD m ³ v.t.a. |
|--|------------------|---|---|-----------------------|--|
| SAN SIMON DE GUERRERO | PARTICULAR | CERRO DEL CAJETE | 2,263.00 | 5 | 453 |
| | | RANCHO LA CUMBRE | 2,025.00 | 4 | 506 |
| COATEPEC HARINAS | EJIDAL | AGUA AMARGA | 12,810.00 | 10 | 1,281 |
| | | AGUA BENDITA | 21,899.00 | 10 | 2,190 |
| | | CRUZ DE PIEDRA | 12,597.00 | 10 | 1,260 |
| | | EL TELAR | 10,941.00 | 10 | 1,094 |
| | | PALO SECO | 25,114.00 | 10 | 2,511 |
| | | SAN JOSE HUAYANALCO | 6,036.00 | 10 | 604 |
| | PARTICULAR | CONJUNTO PREDIAL AGUA AMARGA Y FRACCION NORTE DE LA EX HACIENDA DENOMINADA AGUA AMARGA | 15,078.00 | 10 | 1,507 |
| | | CONJUNTO PREDIAL CONSTITUIDO POR TRES PREDIOS SIN NOMBRE UBICADOS EN AGUA BENDITA | 787.00 | 3 | 262 |
| | | CONJUNTO PREDIAL FRACCIONES 1, 4, 5, 12, 19, 20, 21, 25, 26, 31, 32, 35, 38 Y 39 DEL RANCHO LA PROVIDENCIA Y TERRENO RUSTICO UBICADO EN LA COMUNIDAD DE CRUZ DE PIEDRA | 2,232.00 | 5 | 446 |
| | | CONJUNTO PREDIAL FRACCIONES 2, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 18, 27, 30, 33, 34, 37, 40, 40 BIS, 41 Y 42 DEL PREDIO PARTICULAR RANCHO LA PROVIDENCIA Y TERRENO DE MONTE UBICADO EN AGUA BENDITA | 2,621.00 | 4 | 655 |
| | | CONJUNTO PREDIAL INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA, TERRENO RÚSTICO UBICADO EN EL PARAJE CONOCIDO COMO AGUA BENDITA, TERRENO RÚSTICO UBICADO EN LA RANCHERIA DE AGUA BENDITA, INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA EN EL LUGAR DENOMINADO LAS TROJES, PREDIO DENOMINADO LAS TROJES UBICADO EN AGUA BENDITA, INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA | 4,626.00 | 5 | 925 |
| | | CONJUNTO PREDIAL INTEGRADO POR TRES INMUEBLES SIN NOMBRE UBICADOS EN LA COMUNIDAD DE AGUA BENDITA | 1,421.00 | 5 | 284 |
| | | CONJUNTO PREDIAL UBICADO EN LA COMUNIDAD DE TECOLOTEPEC | 2,839.00 | 4 | 708 |
| | | FRACCION SUR DE LA EXHACIENDA LA GAVIA | 39,469.00 | 10 | 3945 |
| | | INMUEBLE UBICADO EN LA COMUNIDAD DE TECOLOTEPEC | 873.00 | 4 | 218 |
| | | SIN NOMBRE UBICADO EN CHILTEPEC | 129.00 | 2 | 65 |
| SIN NOMBRE UBICADO EN LA RANCHERIA DE IXTLAHUACA | 1,319.00 | 2 | 660 | | |
| TEXCALTITLAN | EJIDAL | VENTA MORALES | 16,485.00 | 10 | 1,649 |
| | PARTICULAR | FRACCION DEL RANCHO EL PEDREGAL | 2,816.00 | 6 | 469 |
| | | INMUEBLE UBICADO EN LA DELEGACIÓN DE VENTA MORALES | 187.00 | 2 | 94 |
| VOLUMEN TOTAL | | | 184,567 | | 21,786 |

En esta subcuenca se tienen autorizados para el aprovechamiento de recursos forestales maderables, un total de 22 predios, con un volumen total autorizado en el ciclo de corta de 184,567 m³ v.t.a., y un volumen promedio por anualidad de 21,786 m³ v.t.a.

Por otra parte, en la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur la superficie forestal con productividad alta, media y baja es de aproximadamente 71,784 hectáreas, de las cuales 49,890 hectáreas se encuentran sin manejo forestal, **estas últimas son muy importantes como posibles áreas para su incorporación al aprovechamiento forestal**, ya que cuentan con buenas existencias reales por hectárea. La superficie total sin manejo por tipo de productividad, así como las existencias reales por hectárea, las existencias reales totales por tipo de productividad, y las existencias reales totales por subcuenca, se distribuyen de la siguiente manera:

| Subcuenca | Superficie sin manejo por tipo de productividad (ha) | | | Existencias reales/ha | | | Existencias reales totales por tipo de productividad | | | Existencias reales totales (m ³ vta) |
|--|--|--------|--------|-----------------------|-------|------|--|-----------|---------|---|
| | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja | |
| SUBC 1 | 3737.4 | 8314.3 | 3970.6 | 375 | 301 | 219 | 1,401,525 | 2,502,604 | 869,561 | 4,773,690 |
| SUBC 2 | 6840.5 | 5172.1 | 2224.3 | 332 | 329 | 293 | 2,271,046 | 1,701,621 | 651,720 | 4,624,387 |
| Existencias reales totales en la cuenca | | | | | | | | | | 9,398,077 |

Del análisis de tabla anterior, en la **Subcuenca 1**, se tiene una superficie forestal susceptible de aprovechamiento mediante el manejo, de 16,022 hectáreas, de las que se obtendría de acuerdo a las existencias reales un volumen susceptible de aprovechar de **4,773,690 m³ v.t.a.**, y considerando que se aplicara una intensidad de corta del 20%, se obtendría un volumen total por aprovechar de 954,738 m³ v.t.a., del que de acuerdo a la distribución de productos (primario, secundario y leña), que sería aproximadamente del 85%, se estima un volumen por aprovechar de 811,527 m³ rollo, que distribuido en un ciclo de corta de 10 años, se tendría por anualidad un volumen por aprovechar de **81,153 m³ rollo**, durante los próximos 10 años de incorporar dicha superficie al manejo forestal.

En la **Subcuenca 2**, se tiene una superficie forestal susceptible de incorporar al aprovechamiento mediante el manejo, de 14,237 hectáreas, de las que se obtendría un volumen susceptible de aprovechar de acuerdo a las existencias reales de **4,624,387 m³ v.t.a.**, y considerando que se aplicara una intensidad de corta del 20%, se obtendría un volumen total por aprovechar de 924,877 m³ v.t.a., del que de acuerdo a la distribución de productos (primario, secundario y leña), que sería aproximadamente del 85%, se estima un volumen por aprovechar de 786,145 m³ rollo, que distribuido en un ciclo de corta de 10 años, se tendría por anualidad un volumen por aprovechar de **78,615 m³ rollo**, durante los próximos 10 años de incorporar dicha superficie al manejo forestal.

Por consiguiente, en la **cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur**, se tiene una superficie total susceptible de incorporar al aprovechamiento de **30,259 hectáreas**, con un volumen total de existencias reales de **9,398,077 m³ v.t.a.**, del que se obtendría un volumen total por aprovechar por anualidad durante los próximos 10 años de **159,768 m³ rollo**, aplicándole una intensidad de corta del 20% y una distribución de productos del 85% del volumen obtenido al aplicar la intensidad de corta; que comparado con el volumen por aprovechar (54,495 m³ rollo) obtenido de la distribución de productos del volumen autorizado

en los programas de manejo (64,112 m³ v.t.a.), éste aumenta aproximadamente el 293%, lo que permitiría el establecimiento de nuevas industrias forestales de aserrío más integrales, que aprovechen al máximo la materia prima forestal, de alta productividad, totalmente modernas, eficientes y con tecnología de punta; además de garantizar el abasto forestal a la industria existente una vez que sea modernizada.

Las industrias que podrían instalarse se señalan a continuación:

El establecimiento de una industria en la cuenca que cuente con maquinaria y equipo que permita procesar madera con categorías menores (20 centímetros) proveniente de aclareos, puntas y ramas de los aprovechamientos, misma que podría establecerse en la Subcuenca 1, toda vez que es la Subcuenca que cuenta con mayor volumen autorizado 42,326 m³ v.t.a. por anualidad, aún cuando las dos subcuencas tiene igual número de predios autorizados 22, además de contar con una gran cantidad de superficie forestal que se puede incorporar al aprovechamiento bajo manejo. Lo anterior en caso de que alguna industria existente no se modernice para el aprovechamiento de diámetros menores.

El establecimiento de patios de almacenamiento previos a la temporada de lluvias, ubicados en lugares estratégicos y accesibles durante todo el año, ya que las lluvias limitan y dificultan el abastecimiento de materias primas, debido a que destruyen los caminos y brechas de saca, al menos uno por subcuenca.

El establecimiento de al menos una estufas de secado ubicada en un lugar estratégico dentro de la cuenca, en caso de que la industria existente no se modernice con estufas de secado, ya que uno de los factores más importantes a considerar para el desarrollo de la industria forestal es la humedad, debido a que se requiere de energía (estufas de secado) para llevar la madera aserrada a un grado de contenido de humedad que evite la proliferación de hongos contaminantes, evitando con ello el manchado y disminución en la calidad de la madera.

Otro punto importante a considerar como polo de desarrollo dentro de la cuenca de abasto, es el establecimiento de estufas de secado, en caso de que la industria existente no se modernice con estufas de secado, ya que uno de los factores más importantes a considerar para el desarrollo de la industria forestal es la humedad, debido a que se requiere de energía (estufas de secado) para llevar la madera aserrada a un grado de contenido de humedad que evite la proliferación de hongos contaminantes, evitando con ello el manchado y disminución en la calidad de la madera.

La constitución legal de asociaciones o uniones de ejidos y comunidades, una de ejidos y otra de comunidades en el municipio de Temascaltepec y una unión de ejidos en el municipio de Coatepec Harinas; en el municipio de Temascaltepec son 12 ejidos y 4 comunidades con un volumen autorizado de 26,347 m³ v.t.a. y 12,624 m³ v.t.a., respectivamente, y en el municipio de Coatepec Harinas son 6 ejidos con un volumen autorizado de 8,940 m³ v.t.a., en 10 intervenciones; lo anterior, con la finalidad de establecer su propia empresa forestal comunitaria (aserradero), en donde en la unión de ejidos del municipio de Temascaltepec, su principal actividad sea la obtención de triplay (industria triplayera), toda vez que en la región no existe este tipo de empresas, y en las demás uniones sean empresas integrales.

Para la ubicación de cualquiera de las industrias en mención, se debe tomar en consideración la cercanía a las áreas de aprovechamiento forestal, la cercanía a la industria de aserrío existente, la infraestructura existente (electricidad, vías de acceso, comunicaciones y drenaje), la disponibilidad de agua corriente o posibilidades de aprovechamiento de mantos acuíferos, así como la disponibilidad de mano de obra.

XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

A pesar de los inconvenientes a los cuales se enfrenta actualmente el sector, existen una serie de factores que favorecen el desarrollo del mismo, como ser la existencia de un importante mercado local, regional y nacional para todos los productos potenciales, el cual es en la actualidad altamente dependiente de las importaciones. Existe gran interés e incentivos para el desarrollo del sector por parte del sector público los cuales enfocan tanto en la mejora de la balanza comercial del sector forestal, como así también en la importancia del impacto socio-económico y ambiental del sector forestal en la región. Quizás una de las mayores ventajas del sector, radica en las características de la materia prima forestal y el potencial de mejora en la producción. Una mayor producción y a mejores costos que los actuales, sería la solución al

principal desafío que se enfrenta la industria de mediana escala y superior: la seguridad en el suministro de madera.

Para la cuenca de abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevaldo Sur, se obtienen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Fomentar y fortalecer la integración de empresas forestales existentes (Empresa Forestal El Telar, S.P.R. de R.L.), así como fomentar el establecimiento legal como empresas forestales comunitarias mediante la unión o asociación de ejidos y comunidades; una unión de ejidos (El Rincón, La Comunidad Dotación, La Estancia, La Labor, Las Lagrimas, San Andrés de los Gama, San Antonio Albarranes, San Francisco Oxtotilpan, San Lucas del Pulque, San Mateo Almomoloa, San Miguel Oxtotilpan y Tequesquipan) y una unión de comunidad (La Estancia Fracciones, San Francisco Oxtotilpan, San Mateo de los Ranchos y San Miguel Oxtotilpan) en el municipio de Temascaltepec, así como una unión de ejidos (Agua Amarga, Agua Bendita, Cruz de Piedra, El Telar, Palo Seco y San José Hayanalco) en el municipio de Coatepec Harinas, lo anterior toda vez que la integración y fortalecimiento de las empresas forestales comunitarias permitirá a los ejidos y comunidades procesar su madera en rollo y darle un mayor valor agregado, incrementando con ello su ingreso económico. Además de que una buena parte de los ingresos de los ejidatarios y comuneros son por concepto de reparto directo por la venta de madera en rollo, el cual se ha visto afectado por el estancamiento del precio de venta de ésta en los últimos años. Se espera además, en los próximos años una reducción en los precios de venta, debido en gran medida a la entrada a la cuenca de abasto de madera de plantaciones forestales, más barata y con características similares al pino.

Aplicar un programa permanente de capacitación tanto para los dueños y poseedores del recurso forestal como para los industriales, que permita incrementar la rentabilidad y competitividad de la industria forestal ubicada en la cuenca de abasto no solo en el proceso productivo (operación y mantenimiento de máquinas y herramientas) sino también en organización, administración gerencial, comercialización, etc.

Establecer un programa de apoyo para impulsar la modernización de la industria forestal de la cuenca de abasto que considere el aprovechamiento de madera en rollo de diámetros inferiores a 20 cm, o bien el establecimiento de una empresa forestal comunitaria para el aprovechamiento de diámetros menores, lo anterior debido a que el nivel tecnológico de la industria establecida en la cuenca de abasto es bajo, pues solo pocos aserraderos cuentan con movimiento mecanizado en el carro portatrazos, la mayoría son de empujón, lo que conlleva un coeficiente de aprovechamiento bajo, en promedio del 50%, con la modernización de la industria se está en posibilidades de incrementar dicho coeficiente aprovechando de forma eficiente la materia prima. Además del establecimiento de líneas de producción que permitan procesar trocería de diámetros menores a 20 cm, pues poco mucha de la superficie en aprovechamiento está entrando a ejercer el tercer, cuarto y quinto ciclo de corta, lo que significa que se empiezan aplicarse aclareos en masas arboladas de segundo crecimiento, es decir, madera joven y delgada, no muy adecuada a los requerimientos de la industria actual, que ha estado siendo comercializado como postes, pero este mercado es limitado.

La integración cluster, ya que actualmente los costos de producción y precios de venta por pie tabla son muy variados, cada aserradero se comporta como un ente aislado y no existe vinculación entre ellos. La integración de un cluster permitirá a las empresas fortalecerse y aplicar las economías de escala para tener una mejor posición en el mercado, tanto como consumidores de insumos como proveedores de productos finales (madera aserrada, empaques y embalajes).

La certificación de cadenas de custodia de la industria de la cuenca, ya en la cuenca no existe alguna industria con esta certificación, por lo que todos los esfuerzos de las dependencias y los silvicultores se pierden en el proceso de comercialización. De ahí la importancia de iniciar un programa de incorporación de la industria a los procesos de cadena de custodia, de tal forma que se pueda ofertar madera procesada certificada al mercado.

Generación de mercados de madera certificada, con legislación que obligue a las empresas a consumir productos elaborados con madera certificada, convenios con empresas “verdes” y compras de los diferentes niveles de gobierno, ya que no existe un mercado claro de madera certificada, por lo que habría que fomentarlo para ofrecer una alternativa a los ejidos y predios que han invertido recursos económicos y que han sacrificado superficies bajo manejo para obtener los certificados de buen manejo forestal. Y con ello, promover que la industria transite hacia la certificación de la cadena de custodia. Existen empresas catalogadas como “verdes”, u otras que se promocionan como en pro del medio ambiente, las cuales se podrían aprovechar para hacer convenios de que utilicen solo madera certificada en sus embalajes o procesos.

Realización de estudios de rentabilidad de la industria forestal, ya que sino toda, la mayoría de los aserraderos no cuenta con estudios de rentabilidad, punto de equilibrio, costos de producción, eficiencia de transformación, etc. De tal forma que desconocen sus márgenes de utilidad. Asimismo, no tienen los elementos necesarios para realizar una toma de decisiones apegada a información real y precisa.

Coordinación institucional para definir el rumbo del sector forestal a corto, mediano y largo plazo, a través del Consejo Forestal Estatal u otro Consejo Interinstitucional, definir el rumbo del sector forestal en cada uno de los rubros que lo integran: Industria, manejo y producción, capacitación, protección, legislación, etc.

Conformar un frente común con los tres órdenes de gobierno y los productores forestales para impulsar la instalación de infraestructura y maquinaria para aprovechar al 100% los volúmenes autorizados anualmente, y transformar los recursos desde la producción de madera y carbón, hasta la elaboración de muebles, pisos o productos de madera con los mayores estándares de calidad.

Organizar la prestación de servicios técnicos por zonas o regiones compactas, de tal manera que se pueda garantizar la presencia del responsable técnico, así como la programación y ejecución obligatoria de programas de control de incendios, plagas y enfermedades, reforestación, restauración y capacitación entre otros, para toda la zona o región forestal.

Incorporar la asistencia técnica, equipamiento de alta tecnología y asesoría empresarial, que permita a los ejidos, comunidades y pequeñas propiedades, competir con mayor éxito en la comercialización de la madera.

Promover el aprovechamiento forestal de nuevas áreas, sobre todo las que se encuentran sin manejo forestal con productividad alta y media.

Promover la certificación forestal de los predios con autorización de aprovechamiento para un mejor acceso de los productos a los mercados locales, regionales y nacionales.

XIII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

- Inventario Forestal 2010 del estado de México.
- Listado de predios autorizados para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en la cuenca de Abasto Reserva de la Biósfera Azul-Nevado Sur, SEMARNAT en el estado de México.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento vigentes.
- Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-2006.
- Estudio de Factibilidad de la Cuenca Forestal Industrial de las Huastecas.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Temascaltepec.pdf

- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcaltitlán.pdf
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Coatepec Harinas.pdf
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Simón de Guerrero.pdf
- Páginas de internet:
 - <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/9/1142ERF-UMAFOR0802.pdf>
 - <http://www.inegi.gob.mx/est/default.as>
 - www.edomex.gob.mx/probosque
 - <http://www.conanp.gob.mx/>
 - http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est
 - http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/3_2_referente_geo.pdf
 - <http://proteccionforestal.files.wordpress.com/2011/09/anexo-4-provincias-y-subprovincias-fisiogrc3a1ficas-de-mc3a9xico.docx>.
 - http://e_local_gob.mx/work/templates/enciclo/EMM15mexico/municipios/15111a.html
 - <http://www.villadeallende.gob.mx/web/Contenido.php?seccion=2&lat=116>
 - <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tmapa.html>
 - http://avesmx.conabio.gob.mx/busca_region_aicas.html
 - <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>
 - http://www.conabio.gob.mx/regionalizacion/doctos/rhp_063.html
 - <http://www.agua.org.mx/.../index.php?...regiones-hidrologicas-prioritarias...>
 - <http://www.edomex.gob.mx/pdg/docs//pdf/progforestal0525.pdf>
 - <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Durango/wo86894.pdf>
 - <http://www.fao.org/docrep/T02695/+02695.htm>
 - <http://www.fao.org/docrep/009/j7507s/j7507s09.htm>
 - <http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/competitividad>
 - http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/resumen_2009/02_ecosistemas/cap2_4.htm
 - <http://www.conafor.org.mx/apoyos/index.php/inicio/download/4005>
 - <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/6/1413Anexo%201%20Desarrollo%20Forestal%20Comunitario.pdf>
 - http://www.ccms.org.mx/descargas/estudio_estrategico_sobre_el_sector_forestal_mexicano.pdf
 - <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/5/6321Padrón%20de%20predios%200certificados%20y%20en%20preceso%20de%20buen%20manejo%20forestal%20FSC%202015.pdf>
 - http://www.mx.fsc.org/noticias_mx.html

XIV. ANEXOS

ANEXO FOTOGRAFÍCO

**ANEXO FOTOGRAFÍCO DE LA INDUSTRIA DE ASERRIO EXISTENTE EN LA CUENCA DE
ABASTO RESERVA DE LA BIOSFERA AZUL-NEVADO SUR**



En las fotografías anteriores se observa las condiciones en que se encuentra la industria de aserrío, el tipo de producto que se obtiene, así como la falta materia prima para su transformación, falta de equipo en seguridad personal.



En las fotografías se puede observar la forma de producción de tablonés en esta industria de aserrío, la cual carece de tecnología moderna para la obtención de más productos. Falta de equipo en seguridad personal.



En las fotografías anteriores se observa el producto obtenido (tablas y polines), de acuerdo a entrevistas directas con los productores son los productos de mayor demanda en la región.



En las imágenes anteriores se puede observar las condiciones de falta de procesamiento del material secundario, y la falta de tecnología moderna para su procesamiento.



En estas fotografías se observa una mejor organización en la producción y almacenamiento de la madera (patio de secado al aire libre), así como maquinaria que se utiliza.



En la imagen anterior se observa desabasto de materia prima para su transformación y poca producción en el patio de secado a la intemperie.



En las placas fotográficas se observan las condiciones de la industria de aserrío, así como su desabasto de materias primas forestales.



Fotografías en las que se observa el secado al aire libre, así como el descortezado manual de las trozas de madera.



Fotografías en las que se observa la maquinaria y equipo que se utiliza en la industria.

ANEXO ENCUESTAS

CUESTIONARIO REALIZADO A INDUSTRIA FORESTAL EXISTENTE EN LA CUENCA RESERVA DE LA BIOSFERA NEVADO SUR

- 1.- Nombre y/o razón social:** Yolanda Torres Palencia
- 2.- Ubicación:** Km. 25 Carretera. la comunidad Rancho Viejo San Antonio Albarranes Municipio de Temascaltepec
COORDENADAS LONG= 99° 55' 49.51" LAT 19° 6' 55.97"
UTM X=402137.831801672 Y=2113870.64779051
- 3.- Capacidad instalada:** Lo desconoce
- 4.- Distancia del área de abastecimiento:** de 1 a 2 horas
- 5.- Responsables y cargos:** Yolanda Torres Palencia
- 6.- Funciones generales del proceso industrial y área administrativa:**
- 7.- Lista de precios y tipo de productos:** Tabla, tarima y polín
- 8.- Número de trabajadores de la empresa:** 6
- 9.- Producción anual:** No manifestó
- 10.- Factores que limitan el desarrollo de la industria:** Factores climáticos (camino en mal estado), retraso en los pagos de los clientes.
- 11.- Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional:** Tarima y polín
- 12.- Disponibilidad de mano de obra en la zona:** existe disponibilidad de mano de obra en la zona.
- 13.- Servicios del lugar:** Se cuenta con servicios de agua y luz
- 14.- Nivel de organización:** Buena
- 15.- Disponibilidad de mano de obra calificada:** No se cuenta
- 16.- Necesidades de capacitación:** falta de capacitación para el manejo de la industria forestal

- 1.- Nombre y/o razón social:** Luis Alonso Cortés Hernández
- 2.- Ubicación:** esta industria sigue en Temascaltepec
COORDENADAS
100° 2' 28.89" W, 19° 2' 37.96" N
UTM X=390421.127024764 Y= 2106007.39129616
- 3.- Capacidad instalada:** De 8,000 a 10,000 m³
- 4.- Distancia del área de abastecimiento:** De 12 a 17 kilómetros aproximadamente
- 5.- Responsables y cargos:** Luis Alonso Cortés Hernández (Gerente)
- 6.- Funciones generales del proceso industrial y área administrativa:**
- 7.- Lista de precios y tipo de productos:** Monte a \$1000 el m³ de oyamel, puesto a domicilio \$1200, el pino a \$1300, el polín a \$50
- 8.- Número de trabajadores de la empresa:** 18
- 9.- Producción anual:** 8000 m³ entre oyamel y pino
- 10.- Factores que limitan el desarrollo de la industria:** falta estufa de secado, lavado de madera y oferta de productos en el mercado local.
- 11.- Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional:** tablas, polín y tarima
- 12.- Disponibilidad de mano de obra en la zona:** suficiente mano de obra en la región
- 13.- Servicios del lugar:** Drenaje, luz, agua, transporte
- 14.- Nivel de organización:** buena
- 15.- Disponibilidad de mano de obra calificada:** regular
- 16.- Necesidades de capacitación:** falta de capacitación cubicación, seguridad y secado de la madera.

- 1.- Nombre y/o razón social:** Aserradero Héctor Roberto Puente Domínguez
- 2.- Ubicación:** Domicilio Conocido Paraje La Mesa Cieneguillas de González
COORDENADS LONG=99° 57' 24.69 LAT 19° 5' 55.82"
UTM X= 399346.672523763 Y=2112038.8345832
- 3.- Capacidad instalada:** 2, 500 m³ anuales
- 4.- Distancia del área de abastecimiento:** de 10 a 15 km
- 5.- Responsables y cargos:** Héctor Roberto Puente Domínguez
- 6.- Funciones generales del proceso industrial y área administrativa:**
- 7.- Lista de precios y tipo de productos:** Menudeo a \$13 el pie cúbico, mayoreo a \$10 el pie cúbico.
- 8.- Número de trabajadores de la empresa:** 4
- 9.- Producción anual:** 1800 m³ anuales
- 10.- Factores que limitan el desarrollo de la industria:** falta de recursos económicos para hacer crecer la industria.
- 11.- Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional:** tabla, tarima, polín y viga
- 12.- Disponibilidad de mano de obra en la zona:** Si existe
- 13.- Servicios del lugar:** se cuenta con los servicios básicos
- 14.- Nivel de organización:** buena
- 15.- Disponibilidad de mano de obra calificada:** no se cuenta
- 16.- Necesidades de capacitación:** falta capacitación para mejorar el desarrollo de la industria

- 1.- Nombre y/o razón social:** Claudio López García
- 2.- Ubicación:** Conocido s/n Km. 6 Carr. Temascal Valle de Bravo a 1.8 Km entrada a La Albarrada
COORDENADAS: LONGITUD 100° 04 05" ; LATITUD 19° 03 49.70" ALTITUD 2069 msnm.
UTM X= 394629.434343491 Y= 2101219.39536511
- 3.- Capacidad instalada:** 4,000 m³
- 4.- Distancia del área de abastecimiento:** de 10 a 20 kilómetros
- 5.- Responsables y cargos:** Claudio López García
- 6.- Funciones generales del proceso industrial y área administrativa:**
- 7.- Lista de precios y tipo de productos:** P.T. \$10, polín \$5, viga \$11 pie, gualdra \$10.5, barrotes \$7
- 8.- Número de trabajadores de la empresa:** 9
- 9.- Producción anual:** 3,000 m³ anuales
- 10.- Factores que limitan el desarrollo de la industria:** Problemas de organización y falta de comercialización fuera del mercado local.
- 11.- Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional:** Tabla, polín y tarima
- 12.- Disponibilidad de mano de obra en la zona:** si hay disponibilidad
- 13.- Servicios del lugar:** Luz, teléfono, agua, drenaje,
- 14.- Nivel de organización:** buena
- 15.- Disponibilidad de mano de obra calificada:** falta en la industria, no así en el lugar del aprovechamiento.
- 16.- Necesidades de capacitación:** falta capacitación en seguridad, manejo de maquinaria y cubicación.

1.- Nombre y/o razón social: Matilde Bernal Frutis

2.- Ubicación: Domicilio Conocido s/n Centro a 100 metros de la iglesia de San Pedro Tenayac Municipio de Temascaltepec México.

COORDENADAS: LONGITUD 100° 10 34.31" LATITUD 19° 02 49.84" ALTITUD 1726 msnm.

UTM X= 388263.017614739 Y= 1000223.92584073

3.- Capacidad instalada: 2,500 m³

4.- Distancia del área de abastecimiento: de 15 a 25 kilómetros

5.- Responsables y cargos: Matilde Bernal Frutis

6.- Funciones generales del proceso industrial y área administrativa: Matilde Bernal Frutis (gerente)

7.- Lista de precios y tipo de productos: \$9,200 a \$9,500 el millar de pino, polín y tabla.

8.- Número de trabajadores de la empresa: 8

9.- Producción anual: 2,000 m³

10.- Factores que limitan el desarrollo de la industria: Factores climáticos, falta de mercado externo.

11.- Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional: Tarima, tabla, polín

12.- Disponibilidad de mano de obra en la zona: No existe

13.- Servicios del lugar: agua, luz, teléfono, transporte

14.- Nivel de organización: buena

15.- Disponibilidad de mano de obra calificada: no existe

16.- Necesidades de capacitación: Si, falta capacitación en manejo de equipo nuevo, capacitación en medidas de seguridad para el de manejo maquinaria.

1.- Nombre y/o razón social: Aserradero María Santana Días

2.- Ubicación: Calle Iturbide s/n Barrio San José Municipio de San Simón Guerrero Mex. Coordenadas. LATITUD 19° 01 13.98" LONGITUD 100° 00 28.76" ALTITUD 2131 msm.

UTM X= 394746.042853035 Y= 2101157.25188807

3.- Capacidad instalada: 2 millones de pie tabla

4.- Distancia del área de abastecimiento: de 10 a 30 kilómetros

5.- Responsables y cargos: María Santana Días

6.- Funciones generales del proceso industrial y área administrativa: Si

7.- Lista de precios y tipo de productos: Menudeo polín a \$46, mayoreo de \$40 a 42, tarimas a \$36

8.- Número de trabajadores de la empresa: 6

9.- Producción anual: 1,500 m³

10.- Factores que limitan el desarrollo de la industria: rehabilitación de caminos saca, y falta de financiamiento para la compra de maquinaria nueva.

11.- Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional: Tabla, polín, y tarima

12.- Disponibilidad de mano de obra en la zona: suficiente de la propia región

13.- Servicios del lugar: agua, luz, drenaje

14.- Nivel de organización: buena

15.- Disponibilidad de mano de obra calificada: no se cuenta para el manejo en campo y en la industria

16.- Necesidades de capacitación: falta capacitación en cubicación, administración y seguridad.

- 1.- Nombre y/o razón social:** Emilio Rivera Hernández
- 2.- Ubicación:** Km. 1 Carretera Texcaltitlán-Coatepec Harinas, Ejido Venta de Morales, Municipio. De Texcaltitlán.
COORDENADAS
99° 55' 48.1" W, 18° 57' 19.33" N
- 3.- Capacidad instalada:** 4000 m³
- 4.- Distancia del área de abastecimiento:** de 5 a 20 kilómetros
- 5.- Responsables y cargos:** Emilio Rivera Hernández (administrador)
- 6.- Funciones generales del proceso industrial y área administrativa:**
- 7.- Lista de precios y tipo de productos:** Menudeo polín a \$54, mayoreo polín a \$50, p.t. a \$11
- 8.- Número de trabajadores de la empresa:** 3
- 9.- Producción anual:** 3000 m³ por temporada
- 10.- Factores que limitan el desarrollo de la industria:** Factores climáticos y contrabando.
- 11.- Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional:** Tabla, polín y tarima
- 12.- Disponibilidad de mano de obra en la zona:** suficiente de la misma región
- 13.- Servicios del lugar:** Drenaje, luz, agua
- 14.- Nivel de organización:** regular
- 15.- Disponibilidad de mano de obra calificada:** No se cuenta
- 16.- Necesidades de capacitación:** Si, falta capacitación en funciones administrativas, manejo de maquinaria y medidas de seguridad.

- 1.- **Nombre y/o razón social:** Ignacio Lara Reynoso
- 2.- **Ubicación:** Dom. Con. s/n Comunidad de Gavia Chica Municipio de Texcaltitlán México.
COORDENADAS: LONGITUD 99° 57 46.48" LATITUD 18° 57 36.87" ALTITUD 2431 msnm.
- 3.- **Capacidad instalada:** 3000 m³
- 4.- **Distancia del área de abastecimiento:** De 5 a 20 km.
- 5.- **Responsables y cargos:** Ignacio Lara Reynoso
- 6.- **Funciones generales del proceso industrial y área administrativa:**
- 7.- **Lista de precios y tipo de productos:** Tabla a \$76, polín a \$54, tablón a \$144
- 8.- **Número de trabajadores de la empresa:** 5
- 9.- **Producción anual:** 2500 m³
- 10.- **Factores que limitan el desarrollo de la industria:** renovación y falta de maquinaria y problemas económicos.
- 11.- **Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional:** tablas, tarimas y tablones
- 12.- **Disponibilidad de mano de obra en la zona:** Si existe
- 13.- **Servicios del lugar:** agua, luz, teléfono
- 14.- **Nivel de organización:** buena
- 15.- **Disponibilidad de mano de obra calificada:** si se tiene adquirida con la experiencia
- 16.- **Necesidades de capacitación:** se tiene necesidad de capacitación en manejo de maquinaria, cubicación, y medidas de seguridad en la industria.

- 1.- Nombre y/o razón social:** Aserradero Trinidad Soto Galindo
- 2.- Ubicación:** Conocido en Exhacienda de Agua Amarga
COORDENADAS 99° 45' 9.72" W, 18° 57' 54.61" N
- 3.- Capacidad instalada:** De marzo a octubre 1,800 m³
- 4.- Distancia del área de abastecimiento:** De 10 a 30 kilómetros
- 5.- Responsables y cargos:** Trinidad Soto Galindo
- 6.- Funciones generales del proceso industrial y área administrativa:** Empresa integral, cadena de producción en conjunto.
- 7.- Lista de precios y tipo de productos:** Tarima de \$34 a 36, polín a \$43, pie tabla a \$8,300 el millar
- 8.- Número de trabajadores de la empresa:** 6
- 9.- Producción anual:** 1,500 m³ en seis meses
- 10.- Factores que limitan el desarrollo de la industria:** Factores climáticos, falta de maquinaria, migración de la mariposa monarca.
- 11.- Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional:** Tablas, tarima, polín
- 12.- Disponibilidad de mano de obra en la zona:** mano de obra de la región
- 13.- Servicios del lugar:** agua, luz, teléfono
- 14.- Nivel de organización:** buena
- 15.- Disponibilidad de mano de obra calificada:** no se cuenta
- 16.- Necesidades de capacitación:** falta capacitación en cubicación y en trámites administrativos.

- 1.- Nombre y/o razón social:** Norberta Mondragón Sosa
- 2.- Ubicación:** Coatepec Harinas
COORDENADAS
99° 46' 3.72" W, 18° 55' 33.38" N
- 3.- Capacidad instalada:** 3000 m³
- 4.- Distancia del área de abastecimiento:** de 5 a 20 kilómetros
- 5.- Responsables y cargos:** Único responsable
- 6.- Funciones generales del proceso industrial y área administrativa:**
- 7.- Lista de precios y tipo de productos:** Menudeo polín a \$55, mayoreo polín a \$50, p.t. a \$12
- 8.- Número de trabajadores de la empresa:** 3
- 9.- Producción anual:** 2500 m³ por temporada
- 10.- Factores que limitan el desarrollo de la industria:** falta de financiamiento para la adquisición de nueva maquinaria y clandestinaje de madera.
- 11.- Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional:** Tabla y polín
- 12.- Disponibilidad de mano de obra en la zona:** Si de la misma localidad
- 13.- Servicios del lugar:** Drenaje, luz, problemas en el abasto de agua
- 14.- Nivel de organización:** regular
- 15.- Disponibilidad de mano de obra calificada:** No se cuenta con mano de obra calificada
- 16.- Necesidades de capacitación:** Si, capacitación en manejo de trámites administrativos, cubicación de madera y seguridad en el manejo de maquinaria y equipo.

- 1.- Nombre y/o razón social:** Grupo Forestal Nevado s. a. de c.v.
- 2.- Ubicación:** Domicilio Conocido s/n en Agua Bendita MUNICIPIO COATEPEC HARINAS
COORDENADAS:
99° 51' 11.55" W, 18° 59' 8.33" N
- 3.- Capacidad instalada:** De abril a noviembre 1,500 m³
- 4.- Distancia del área de abastecimiento:** De 10 a 150 kilómetros
- 5.- Responsables y cargos:** No manifestó
- 6.- Funciones generales del proceso industrial y área administrativa:** Empresa integral, cadena de producción en conjunto.
- 7.- Lista de precios y tipo de productos:** Tarima de \$35, polín a \$42, pie tabla a \$8,350 el millar
- 8.- Número de trabajadores de la empresa:** 10
- 9.- Producción anual:** 1,500 m³ en seis meses
- 10.- Factores que limitan el desarrollo de la industria:** Factores climáticos, falta de maquinaria, migración de la mariposa monarca.
- 11.- Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional:** Tablas, tarima, polín
- 12.- Disponibilidad de mano de obra en la zona:** Si existe
- 13.- Servicios del lugar:** teléfono, luz, agua y drenaje
- 14.- Nivel de organización:** buena
- 15.- Disponibilidad de mano de obra calificada:** Si existe
- 16.- Necesidades de capacitación:** Si, capacitación en cubicación y papeleo.

1.- Nombre y/o razón social: Centro de Almacenamiento y/o Transformación Denominada Sin Nombre

2.- Ubicación: Domicilio Conocido s/n Agua Bendita Coatepec Harinas

COORDENADAS:

99° 51' 11.55" W, 18° 59' 8.33" N

3.- Capacidad instalada: 3000 m³

4.- Distancia del área de abastecimiento: de 5 a 25 kilómetros

5.- Responsables y cargos: Único responsable

6.- Funciones generales del proceso industrial y área administrativa:

7.- Lista de precios y tipo de productos: Menudeo polín a \$55, mayoreo polín a \$50, p.t. a \$13

8.- Número de trabajadores de la empresa: 4

9.- Producción anual: 1000 m³ por temporada

10.- Factores que limitan el desarrollo de la industria: falta capacitación para el manejo de la industria, falta financiamiento para adquisición de nuevas tecnologías (maquinaria equipo) y Factores climáticos y contrabando.

11.- Productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional: Tabla, polín y tarima

12.- Disponibilidad de mano de obra en la zona: Si existe

13.- Servicios del lugar: Drenaje, luz, problemas de agua

14.- Nivel de organización: regular

15.- Disponibilidad de mano de obra calificada: No se cuenta

16.- Necesidades de capacitación: Si, capacitación en trámites administrativos, cubicación y medidas de seguridad para el manejo de maquinaria.

Nombre del aserradero: Norberta Mondragón Sosa

Ubicación: Coatepec Harinas.

Volumen total de madera aserrada al año o temporada de trabajo: variable aproximadamente 3,000.00 m3.

De qué mes a qué mes trabaja: 8 meses

En donde, y a quien le vende la madera aserrada y cantidades de venta al año aprox. La madera aserrada se distribuye en la localidad y en la región.

Como clasifican la madera: primera calidad, segunda calidad y Milrrum.

Empleos generados en el proceso de asierre de la madera durante el año o temporada de trabajo.

| Puesto o actividad | Pago/jornal | No. de jornales |
|-----------------------------|-------------|-----------------|
| Operador de montacargas | N/A | N/A |
| Volteadores | 200 c/u. | 2 |
| Marcador del carro | 200 | 1 |
| Clavador | 200 | 1 |
| Aserrador | 350 | 1 |
| Topador de sierra principal | N/A | |
| Desorillador | 200 | 1 |
| Ayudante de desorillador | 150 | 1 |
| Pendulero | 200 | 1 |
| Medidor | N/A | |
| Clasificador | 200 | 2 |

| Puesto o actividad | Pago /jornal | No. de jornales |
|----------------------|--------------|-----------------|
| Chacador de madera | N/A | |
| Apartadores | N/A | |
| Aserrineros | 200 | 1 |
| Capotero | 250 | 1 |
| Tirero | 200 | 1 |
| Afilador | 300 | 1 |
| Ayudante de afilador | 250 | 1 |
| Bañador | 200 | 1 |
| Apiladores | 250 | 1 |
| Cargadores de camión | 200 | 4 |
| | | |

Nota: los pagos son al día.

| Concepto | Gasto/año | Concepto | Gasto/año |
|----------------------------|-----------|----------------------------------|---------------|
| Combustibles y lubricantes | 70,000 | Administrador | 100,000 |
| Sierras y e insumos varios | 100,000 | Contador | 35,000 |
| Energía eléctrica | 280,000 | Secretaria | 60,000 |
| Fungicidas | 15,000 | Veladores | 75,000 |
| Imprevistos y otros | 20,000 | Jefe de patio | N/A |
| Comisariado Ejidal | N/A | Jefe de mantenimiento | 78,000 |
| Secretario | N/A | Seguro social | No manifiesta |
| Jefe de personal | N/A | Seguro de instalaciones | No manifiesta |
| Tesorero | N/A | Gastos de venta y representación | 100,000.00 |
| Consejo de vigilancia | N/A | Gastos de oficina y otros | 25,000 |

Empleos y gastos generados en la extracción de madera durante la temporada.

| Actividad | Pago /jornal |
|---|-------------------|
| Elaboración del programa de manejo forestal | 150,000.00 |
| Pago por evaluación y dictaminación del PMF | 8,249.00 |
| Pago por los servicios técnicos forestales | 1,500.00 |
| Visitas a las áreas de aprovechamiento (gasolina) | 500.00 por visita |
| Refacciones | 18,000.00 |
| Alimentos | 250.00 por día |
| Herramienta de trabajo y mantenimiento | 1500.00 |
| Corte y arrime | 600.00 |
| Recorridos de vigilancia | N/A |
| Mantenimiento de caminos y brechas de saca | 20,000.00 |
| Apertura de nuevos caminos y brechas de saca | N/A |
| Transporte de productos forestales a las áreas de aserrío | 300.00 por m3 |
| Reforestación de áreas de aprovechamiento | N/A |
| Apertura y mantenimiento de brechas corta fuego | N/A |
| Limpia, podas y aclareos | N/A |
| Otros | |

Productos forestales que se producen y de mayor demanda, **precios de venta:**

| Tipo de producto | Precio al público | | | | | | | | |
|------------------|-------------------|-------|--------|----------|-------|--------|----------|-------|--------|
| | local | | | Regional | | | Nacional | | |
| | PT | M3 | Unidad | PT | M3 | Unidad | PT | M3 | Unidad |
| Madera en rollo | ----- | 1,400 | ----- | ----- | 1,400 | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Madera aserrada | 12 | 2,544 | ----- | 12 | 2,544 | ----- | ----- | ----- | ----- |

Qué tipo de tecnología se utiliza para la extracción, tipo de maquinaria: Grúa con cable, camión tortón, ganchos michoacanos.

Nombre del aserradero: Grupo Forestal Nevado S.A. de C.V.

Ubicación: Conocido Agua Bendita, municipio de Coatepec Harinas

Volumen total de madera aserrada al año o temporada de trabajo: 1500 m3

De qué mes a qué mes trabaja: Noviembre a Abril

En donde, y a quien le vende la madera aserrada y cantidades de venta al año aprox. La madera se vende a las industrias del municipio.

Como clasifican la madera: primera calidad, segunda calidad y Milrrum.

Empleos generados en el proceso de asierre de la madera durante el año o temporada de trabajo.

| Puesto o actividad | Pago/jornal | No. de jornales |
|-----------------------------|-------------|-----------------|
| Operador de montacargas | N/A | N/A |
| Volteadores | 200 c/u. | 2 |
| Marcador del carro | 200 | 1 |
| Clavador | 200 | 1 |
| Aserrador | 350 | 1 |
| Topador de sierra principal | N/A | |
| Desorillador | 200 | 1 |
| Ayudante de desorillador | 150 | 1 |
| Pendulero | 200 | 1 |
| Medidor | N/A | |
| Clasificador | 200 | 1 |

| Puesto o actividad | Pago /jornal | No. de jornales |
|----------------------|--------------|-----------------|
| Chacador de madera | N/A | |
| Apartadores | N/A | |
| Aserrineros | 200 | 1 |
| Capotero | 250 | 1 |
| Tirero | 200 | 1 |
| Afilador | 300 | 2 |
| Ayudante de afilador | 250 | 1 |
| Bañador | 200 | 1 |
| Apiladores | 250 | 1 |
| Cargadores de camión | 200 | 2 |
| | | |

| Concepto | Gasto/año | Concepto | Gasto/año |
|----------------------------|-----------|----------------------------------|---------------|
| Combustibles y lubricantes | 65,000 | Administrador | 90,000 |
| Sierras e insumos varios | 80,000 | Contador | 25,000 |
| Energía eléctrica | 250,000 | Secretaria | 50,000 |
| Fungicidas | 15,000 | Veladores | 65,000 |
| Imprevistos y otros | 25,000 | Jefe de patio | N/A |
| Comisariado Ejidal | N/A | Jefe de mantenimiento | 70,000 |
| Secretario | N/A | Seguro social | No manifiesta |
| Jefe de personal | N/A | Seguro de instalaciones | No manifiesta |
| Tesorero | N/A | Gastos de venta y representación | 90,000.00 |
| Consejo de vigilancia | N/A | Gastos de oficina y otros | 25,000 |

Empleos y gastos generados en la extracción de madera durante la temporada.

| Actividad | Pago /jornal |
|---|-------------------|
| Elaboración del programa de manejo forestal | 150,000.00 |
| Pago por evaluación y dictaminación del PMF | 8,249.00 |
| Pago por los servicios técnicos forestales | 1,500.00 |
| Visitas a las áreas de aprovechamiento (gasolina) | 500.00 por visita |
| Refacciones | 18,000.00 |
| Alimentos | 250.00 por día |
| Herramienta de trabajo y mantenimiento | 1500.00 |
| Corte y arrime | 600.00 |
| Recorridos de vigilancia | N/A |
| Mantenimiento de caminos y brechas de saca | 20,000.00 |
| Apertura de nuevos caminos y brechas de saca | N/A |
| Transporte de productos forestales a las áreas de aserrío | 300.00 por m3 |
| Reforestación de áreas de aprovechamiento | N/A |
| Apertura y mantenimiento de brechas corta fuego | N/A |
| Limpia, podas y aclareos | NA |

Productos forestales que se producen y de mayor demanda, **precios de venta:**

| Tipo de producto | Precio al público | | | | | | | | |
|------------------|-------------------|-------|--------|----------|-------|--------|----------|-------|--------|
| | local | | | regional | | | nacional | | |
| | PT | M3 | Unidad | PT | M3 | Unidad | PT | M3 | Unidad |
| Madera en rollo | ----- | 1,400 | ----- | ----- | 1,400 | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Madera aserrada | 12 | 2,544 | ----- | 12 | 2,544 | ----- | ----- | ----- | ----- |

Qué tipo de tecnología se utiliza para la extracción, tipo de maquinaria: Grúa, camión tortón, ganchos michoacanos.

Nota: Los precios de venta y de jornales son los mismos en todo el Estado de México, así mismo, se apoyo con información de PROBOSQUE del Estado de México, ya que los encargados u ocupantes de la centros de almacenamiento de materias primas forestales, no tienen la información necesaria y se basan en aproximaciones.

ENCUESTAS REALIZADAS A PREDIOS CON SUPERFICIE FORESTAL AUTORIZADA PARA EL APROVECHAMIENTO

Nombre: San Francisco Oxtotilpan

Municipio: Temascaltepec.

Venta de madera: No manifiesta

Venta del m³ en pie \$1,100.00 Venta del m³ a bordo de brecha \$1,200.00

Venta del m³ en planta \$1,500.00

A quien le venden la madera: La madera se venden en el mismo municipio y ha industrias del municipio de Zinacantepec.

Gastos por concepto del aprovechamiento forestal en la temporada:

| Concepto de gasto | Cantidad \$ |
|---|-------------------|
| Elaboración del programa de manejo forestal | 150,000.00 |
| Pago por evaluación y dictaminación del PMF | 8,249.00 |
| Pago por los servicios técnicos forestales | 1,500.00 |
| Visitas a las áreas de aprovechamiento (gasolina) | 500.00 POR VISITA |
| Refacciones | 18,000.00 |
| Alimentos | 250 POR DIA |
| Herramienta de trabajo y mantenimiento | 1500.00 |
| Corte y arrime | 600.00 |
| Recorridos de vigilancia | 2,000.00 POR MES |
| Mantenimiento de caminos y brechas de saca | 20,000.00 |
| Apertura de nuevos caminos y brechas de saca | N/A |
| Transporte de productos forestales a las áreas de aserrío | 300.00 POR M3 |
| Reforestación de áreas de aprovechamiento | 7,500.00 POR HA |
| Apertura y mantenimiento de brechas corta fuego | 3,500.00 |
| Limpia, podas y aclareos | 1,200.00 POR HA |
| Otros | |

Precios promedio de venta/m³:

| Precio promedio de venta (\$/m ³) | | | | | | | | |
|---|----------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Pino | | | Oyamel | | | Encino | | |
| MRLD | MRCD | Leña | MRLD | MRCD | Leña | MRLD | MRCD | Leña |
| 1,300.00 | 1,000.00 | 150.00 | 1,250.00 | 850.00 | 150.00 | 750.00 | 450.00 | 150.00 |
| | | | | | | | | |

MRLD: Madera en rollo largas dimensiones

MRCD: Madera en rollo cortas dimensiones