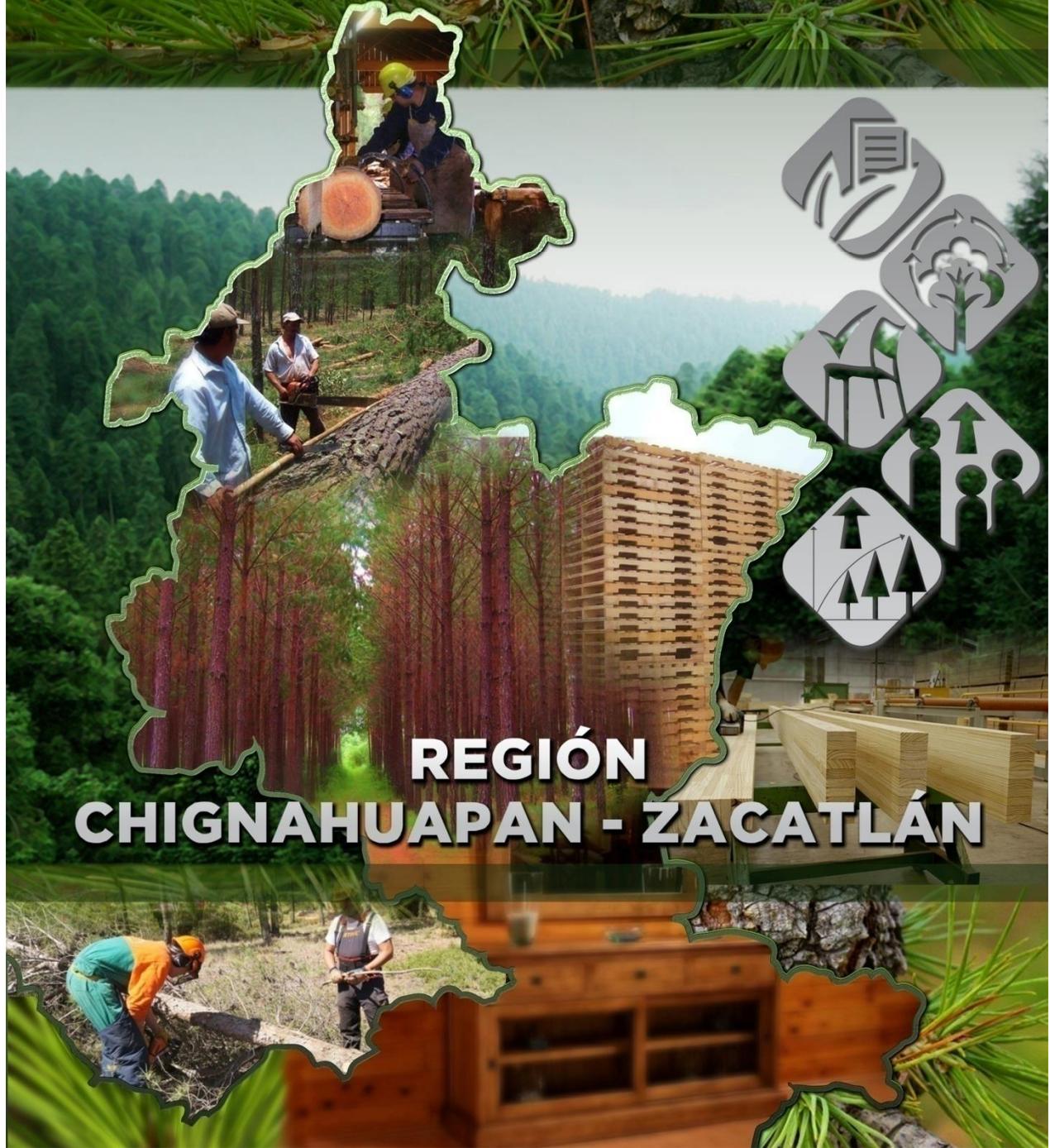


# **ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO**



## **REGIÓN CHIGNAHUAPAN - ZACATLÁN**

---

---

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....</b>	<b>2</b>
2.1. OBJETIVOS .....	2
2.2. METODOLOGÍA.....	2
<b>III. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>5</b>
3.1. INFORMACIÓN A NIVEL CUENCA DE ABASTO .....	5
3.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	5
3.1.2. UBICACIÓN ADMINISTRATIVA.....	8
3.1.3. ASPECTOS BIOFÍSICOS Y AMBIENTALES.....	9
3.1.3.1. TIPOS DE VEGETACIÓN .....	9
3.1.3.2. SUPERFICIE TOTAL ARBOLADA .....	22
3.1.3.3. SUPERFICIE TOTAL APROVECHABLE .....	25
3.1.3.4. SUPERFICIE TOTAL BAJO MANEJO.....	25
3.1.3.5. SUPERFICIE TOTAL BAJO PROTECCIÓN ESPECIAL .....	38
3.1.4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	38
3.1.5. SUPERFICIE .....	41
3.1.6. REPERCUSIONES DEL DECRETO DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA EN LA CUENCA 42	
3.1.6.1. RÉGIMEN DE PROTECCIÓN.....	48
3.1.7. SISTEMAS DE MANEJO VIGENTES.....	48
3.1.8. MÉTODOS DE MANEJO .....	52
3.1.9. MODELOS BIOMÉTRICOS UTILIZADOS .....	56
3.1.10. EXISTENCIAS REALES PROMEDIO (POR GÉNERO Y ESPECIE DOMINANTE).....	57
3.1.11. INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (POR GÉNERO Y ESPECIE DOMINANTE).....	70
3.1.12. TOPOGRAFÍA (PENDIENTE, ALTIMETRÍA, ETC.).....	82
3.1.13. CLIMA.....	86
3.1.14. TIPOS DE SUELOS (CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES SUELOS). .....	94
3.1.15. UBICACIÓN, MAPEO Y EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES DENTRO DE LA SUBCUENCA .....	100
3.1.16. DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS/COSTOS DE MADERA EN ROLLO Y CELULÓSICOS EN DIFERENTES PUNTOS DE ENTREGA.....	102
3.1.16.1. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	106
<b>IV. NIVEL SUBCUENCA .....</b>	<b>109</b>
4.1. INFORMACIÓN A RECABAR EN LA SUBCUENCA DE ABASTO (NIVEL PREDIAL) .....	109
4.1.1. VOLÚMENES DE COSECHA POR ANUALIDAD PARA CADA UNO DE LOS PREDIOS DENTRO DE LA SUBCUENCA.....	109
4.1.2. TIPO DE PRODUCTOS.....	122
4.1.3. INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (POR GÉNERO Y ESPECIE DOMINANTE)...	125
4.1.4. EXISTENCIAS REALES/HA.....	130

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

4.1.4.1.	ESCENARIOS DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS MADERABLES SEGÚN LA INTENSIDAD DE LOS MÉTODOS DE MANEJO .....	139
4.1.5.	TURNO Y CICLO DE CORTA .....	140
4.1.6.	NÚMERO DE ANUALIDAD EN EJERCICIO .....	140
4.1.7.	SISTEMA SILVÍCOLA UTILIZADO .....	146
<b>V.</b>	<b>INDUSTRIA FORESTAL EXISTENTE.....</b>	<b>147</b>
5.1.	RAZÓN SOCIAL, UBICACIÓN, CARACTERIZACIÓN, CAPACIDAD INSTALADA DE LA INDUSTRIA EN LA CUENCA Y DISTANCIA AL ÁREA DE ABASTO .....	147
5.1.1.	EMPRESAS ABASTECEDORAS DE MADERA EN ROLLO .....	148
5.1.2.	INDUSTRIA DE ASERRÍO .....	149
5.1.3.	FÁBRICA DE HABILITADOS Y DIMENSIONADOS DE PARTES PARA MUEBLES, PUERTAS, VENTANAS, ETC. ....	152
5.1.4.	INDUSTRIA MUEBLERA Y DE MOLDURAS.....	153
5.1.5.	INDUSTRIA DE TABLEROS Y TRIPLAY .....	153
5.1.6.	INDUSTRIA DE CELULOSA Y PAPEL.....	153
5.1.7.	ESTUFAS DE SECADO.....	153
5.2.	NOMBRES DE LOS RESPONSABLES, CARGOS Y FUNCIONES GENERALES DEL PROCESO INDUSTRIAL Y ÁREAS ADMINISTRATIVAS .....	154
5.3.	LISTA DE PRECIOS Y TIPO DE PRODUCTOS .....	154
5.4.	NÚMERO DE TRABAJADORES DE LA EMPRESA.....	155
5.5.	PRODUCCIÓN ANUAL.....	156
5.6.	CUANTIFICACIÓN DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL Y SUMINISTRO DE MATERIA PRIMA A LOS DIVERSOS PROCESOS DE LA CADENA PRODUCTIVA FORESTAL .....	156
5.7.	BALANCE DE LA OFERTA DE MADERA EN ROLLO .....	167
5.8.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES LIMITANTES PARA EL DESARROLLO DE CADA TIPO DE SECTOR INDUSTRIAL.....	169
5.9.	IDENTIFICACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES PARA CADA UNO DE LOS SECTORES ANALIZADOS.....	170
5.9.1.	PRODUCTORES DE MATERIAS PRIMAS .....	170
5.9.2.	SECTOR INDUSTRIAL .....	172
5.10.	IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS/PLANES INDUSTRIALES EXISTENTES Y EVALUACIÓN DE SU POTENCIAL.....	173
5.11.	IDENTIFICACIÓN DE LOS POLOS DE DESARROLLO INDUSTRIAL EN LAS ZONAS FORESTALES COMERCIALES .....	173
<b>VI.</b>	<b>MERCADOS DE PRODUCTOS FORESTALES .....</b>	<b>175</b>
6.1.	DETERMINACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS FORESTALES DE MAYOR DEMANDA EN LA CUENCA Y EN EL MERCADO REGIONAL Y NACIONAL.....	175
6.2.	PRODUCCIÓN, VALOR, DEMANDA Y CONSUMO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS FORESTALES PROVENIENTES DE LA CUENCA.....	177
6.2.1.	MADERA EN ROLLO.....	177
<b>VII.</b>	<b>INFRAESTRUCTURA Y LOGÍSTICA (TRANSPORTE).....</b>	<b>180</b>
7.1.	MAPEO Y EVALUACIÓN DE VÍAS DE TRANSPORTE: FERROCARRIL, CARRETERAS Y PUERTOS/PUNTOS DE CONEXIÓN.....	180

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

7.2.	MAPEO/DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA: ELÉCTRICA, PETRÓLEO, GAS.....	184
7.3.	UBICACIÓN DE LAS PRINCIPALES URBANIZACIONES/POBLACIONES, DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA Y DE SERVICIOS.....	186
7.4.	IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE SALIDA DE LA MATERIA PRIMA DE LA SUBCUENCA FORESTAL .....	188
7.5.	COSTO DE FLETES CON MEDIOS ALTERNATIVOS DE TRANSPORTE .....	190
<b>VIII.</b>	<b>ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES.....</b>	<b>191</b>
8.1.	RELACIÓN DE EJIDOS Y COMUNIDADES DENTRO DE CADA SUBCUENCA.....	191
8.2.	NIVEL DE ORGANIZACIÓN DE CADA EJIDO Y/O COMUNIDAD DENTRO DE CADA SUBCUENCA.....	201
8.3.	DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN PARA: ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN GENERAL, MANEJO FORESTAL, PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN..	202
8.4.	RELACIÓN DEL NÚCLEO AGRARIO CON LA EFC Y REGLAMENTO INTERNO DE LA EFC	203
8.5.	EMPLEOS EN LA CUENCA DE ABASTO.....	205
8.6.	DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA CALIFICADA Y DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN.....	205
8.7.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA FORESTAL INTEGRAL .....	206
8.8.	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CON IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD .....	207
<b>IX.</b>	<b>RESULTADOS Y PRODUCTOS ESPERADOS.....</b>	<b>211</b>
9.1.	RESULTADOS .....	211
9.2.	PRODUCTOS.....	211
<b>X.</b>	<b>PROPUESTAS.....</b>	<b>212</b>
<b>XI.</b>	<b>DATOS DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO FORESTAL NACIONAL DE LA PERSONA QUE FORMULÓ EL ESTUDIO .....</b>	<b>216</b>
<b>XII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>217</b>

### ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1</b>	Metodología para la realización del estudio .....	3
<b>Cuadro 2</b>	Cronograma de actividades.....	4
<b>Cuadro 3</b>	Distribución de superficie de acuerdo a su uso actual por municipio .....	22
<b>Cuadro 4</b>	Superficie de propiedad social y N° de ejidatarios por municipio.....	23
<b>Cuadro 5</b>	Resumen de los aprovechamientos forestales maderables por región.....	27
<b>Cuadro 6</b>	Superficie bajo manejo por municipio .....	28
<b>Cuadro 7</b>	Predios bajo manejo forestal revisados por municipio.....	30
<b>Cuadro 8</b>	Clasificación de predios bajo manejo según su tamaño .....	32
<b>Cuadro 9</b>	Clasificación de predios particulares bajo manejo según tamaño.....	32
<b>Cuadro 10</b>	Clasificación de ejidos bajo manejo según su tamaño .....	35
<b>Cuadro 11</b>	Clasificación de ejidos bajo manejo según tamaño.....	35
<b>Cuadro 12</b>	Superficie por municipio y estado del APRN de la cuenca del río Necaxa.....	41
<b>Cuadro 13</b>	Estimación de volúmenes y superficies que se dejaron de aprovechar por el decreto del APRN de la cuenca del Necaxa .....	43
<b>Cuadro 14</b>	Número de familias afectadas por el decreto de APRN.....	43
<b>Cuadro 15</b>	Superficie por categoría de protección por municipio dentro de la cuenca de abasto .....	45

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

<b>Cuadro 16</b> Descripción de las principales características de las áreas arboladas en las que se aplica cada uno de los sistemas de manejo.....	51
<b>Cuadro 17</b> Superficie por sistema de manejo en la cuenca.....	51
<b>Cuadro 18</b> Superficie por método de manejo.....	53
<b>Cuadro 19</b> Modelos elaborados y en proceso de validación para la UMAFOR 2108 .....	57
<b>Cuadro 20</b> Rangos de existencias volumétricas/ha por categoría .....	58
<b>Cuadro 21</b> Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie .....	59
<b>Cuadro 22</b> Superficie de la cuenca en la que se encuentra cada una de las especies.....	61
<b>Cuadro 23</b> Rangos por categoría de incremento corriente anual/ha/especie .....	71
<b>Cuadro 24</b> Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie .....	72
<b>Cuadro 25</b> Precipitación promedio mensual en las estaciones meteorológicas del clima C(w <sub>1</sub> ). .....	88
<b>Cuadro 26</b> Precipitación promedio mensual en las estaciones meteorológicas del clima C(w <sub>1</sub> ) .....	91
<b>Cuadro 27</b> Precipitación promedio mensual en las estaciones meteorológicas del clima C(m)(f).....	94
<b>Cuadro 28</b> Precios promedio de madera en rollo y celulósicos puestos en diferentes puntos de venta .....	103
<b>Cuadro 29</b> Comportamiento del precio de la madera en rollo a pie de brecha en la cuenca a través del tiempo.....	104
<b>Cuadro 30</b> Comportamiento del precio de la madera aserrada en la cuenca a través del tiempo.....	105
<b>Cuadro 31</b> Precio de madera en rollo de plantaciones puesto en planta .....	106
<b>Cuadro 32</b> Gastos por concepto del aprovechamiento forestal en un ejido del municipio de Chignahuapan, Puebla.....	107
<b>Cuadro 33</b> Costos de producción promedio de algunos ejidos de la cuenca .....	108
<b>Cuadro 34</b> Volumen de aprovechamiento por especie por año por municipio.....	110
<b>Cuadro 35</b> Volumen total de aprovechamiento por año por municipio .....	113
<b>Cuadro 36</b> Volumen de aprovechamiento por especie y por municipio (m <sup>3</sup> rta) para el año 2014 ....	116
<b>Cuadro 37</b> Volumen de madera de predios certificados en la cuenca .....	119
<b>Cuadro 38</b> Descripción de los principales productos forestales maderables.....	123
<b>Cuadro 39</b> Distribución de productos de la cuenca .....	124
<b>Cuadro 40</b> Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie (Chignahuapan) ..	125
<b>Cuadro 41</b> Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie (Zacatlán).....	126
<b>Cuadro 42</b> Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie (Ixtacamaxtitlán)..	126
<b>Cuadro 43</b> Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie (Aquixtla).....	127
<b>Cuadro 44</b> Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie (Tetela de Ocampo) .....	127
<b>Cuadro 45</b> Superficie y número de predios por ICA/ha total por municipio .....	128
<b>Cuadro 46</b> Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie (Chignahuapan) .....	130
<b>Cuadro 47</b> Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie (Ixtacamaxtitlán).....	131
<b>Cuadro 48</b> Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie (Zacatlán) .....	131
<b>Cuadro 49</b> Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie (Aquixtla) .....	132
<b>Cuadro 50</b> Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie (Tetela de Ocampo) .....	132
<b>Cuadro 51</b> Superficie y número de predios por existencias reales totales (m <sup>3</sup> rta/ha) por municipio	133
<b>Cuadro 52</b> Superficie por sistema de manejo por municipio.....	136
<b>Cuadro 53</b> Superficie por método de manejo por municipio .....	137
<b>Cuadro 54</b> Volumen de aprovechamiento según intensidad del método de aprovechamiento .....	139
<b>Cuadro 55</b> Comparación de diferentes métodos de manejo entre sí .....	139
<b>Cuadro 56</b> Características de la aportación al aprovechamiento de cada uno de los principales tratamientos silvícolas aplicados en la cuenca.....	140
<b>Cuadro 57</b> Número de predios por anualidades faltantes de ejercer en los diferentes años. ....	141
<b>Cuadro 58</b> Predios/ejidos más significativos que concluyen sus aprovechamientos en 2014.....	144
<b>Cuadro 59</b> Número de predios que ya no tienen anualidades que ejercer .....	144

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

<b>Cuadro 60</b> Ubicación de las industrias en activo en 2010 por municipio.....	147
<b>Cuadro 61</b> Ubicación de la industria encuestada 2013-2014.....	148
<b>Cuadro 62</b> Precio de la madera aserrada en la cuenca a través del tiempo .....	155
<b>Cuadro 63</b> Volumen de aprovechamiento en 2014 por especie y por municipio .....	156
<b>Cuadro 64</b> Estimación del volumen de madera en rollo resultante del volumen autorizado en la cuenca de abasto.....	157
<b>Cuadro 65</b> Volumen de madera por especie que ingresó a la cuenca en el 2013.....	158
<b>Cuadro 66</b> Origen de las materias primas forestales maderables que entran en la cuenca .....	159
<b>Cuadro 67</b> Volumen de madera por municipio que salió de la cuenca en 2013 .....	161
<b>Cuadro 68</b> Volumen de madera que salió de la cuenca en 2013 según estados de destino .....	163
<b>Cuadro 69</b> Predios que vendieron madera fuera de la cuenca de abasto en 2013 .....	165
<b>Cuadro 70</b> Balance de la oferta de madera en rollo en la cuenca.....	167
<b>Cuadro 71</b> Mercado de materias primas forestales .....	175
<b>Cuadro 72</b> Estimación económica de los volúmenes de aprovechamiento anual .....	177
<b>Cuadro 73</b> Estimación económica de la madera aserrada en la cuenca.....	178
<b>Cuadro 74</b> Caracterización de la infraestructura de comunicación de primer orden que influye en la cuenca.....	180
<b>Cuadro 75</b> Volúmenes de madera transportados por vía de comunicación dentro de la cuenca.....	182
<b>Cuadro 76</b> Densidad de caminos existentes en la cuenca .....	184
<b>Cuadro 77</b> Distribución de la población rural y urbana por clase de edad en los municipios de la cuenca de abasto.....	186
<b>Cuadro 78</b> Estimación de costos de fletes .....	190
<b>Cuadro 79</b> Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Chignahuapan.....	191
<b>Cuadro 80</b> Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Aquixtla .....	192
<b>Cuadro 81</b> Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Ixtacamaxtitlán .....	193
<b>Cuadro 82</b> Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Tetela de Ocampo.....	193
<b>Cuadro 83</b> Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Zacatlán .....	194
<b>Cuadro 84</b> Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Huauchinango.....	194
<b>Cuadro 85</b> Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Ahuazotepec .....	194
<b>Cuadro 86</b> Resumen de la superficie y número de ejidatarios por municipio .....	195
<b>Cuadro 87</b> Superficie total por municipio y superficie de propiedad social.....	195
<b>Cuadro 88</b> Derechos ejidales por sexo y rangos de edad por municipio.....	198
<b>Cuadro 89</b> Descripción de la organización ejidal.....	201
<b>Cuadro 90</b> Estimación de jornales generados por la actividad forestal .....	205
<b>Cuadro 91</b> Propuestas y fundamento de las mismas para la cuenca de abasto .....	212

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Ubicación del área de estudio en el contexto estatal .....	6
<b>Figura 2</b> Ubicación de los municipios que integran la cuenca de abasto .....	7
<b>Figura 3</b> Distribución de los principales tipos de vegetación dentro de la cuenca .....	10
<b>Figura 4</b> Gráfica de los porcentajes de ocupación de los diferentes tipos de vegetación dentro de la cuenca.....	11
<b>Figura 5</b> Gráfica de superficie por municipio.....	22
<b>Figura 6</b> Gráfica del número de ejidatarios por municipio.....	23
<b>Figura 7</b> Gráfica de superficie de uso común y parcelada por municipio (ha) .....	24
<b>Figura 8</b> Ubicación de la superficie de los predios bajo manejo revisados en la cuenca de abasto....	26
<b>Figura 9</b> Gráfica del número de autorizaciones de aprovechamiento forestal maderable por región según SEMARNAT .....	27
<b>Figura 10</b> Gráfica de superficie bajo manejo en la cuenca según la extinta SMRN.....	29
<b>Figura 11</b> Gráfica del número de predios y ejidos con autorización de aprovechamiento forestal maderable por municipio que fueron consultados en este estudio .....	30
<b>Figura 12</b> Superficie bajo manejo en la cuenca según tipo de propiedad .....	31
<b>Figura 13</b> Ubicación de predios bajo manejo según clasificación de tamaño.....	33
<b>Figura 14</b> Gráficas del número de predios según tamaño (ha) por municipio.....	34
<b>Figura 15</b> Ubicación de ejidos bajo manejo según clasificación de tamaño .....	36

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

<b>Figura 16</b> Gráficas del número de ejidos según tamaño (ha) por municipio.....	37
<b>Figura 17</b> Polígono del ANP %Cuenca del Río Necaxa+.....	40
<b>Figura 18</b> Gráfica de superficie dentro de la APRN por municipio .....	42
<b>Figura 19</b> Ubicación de la superficie que está catalogada bajo alguna categoría de protección.....	46
<b>Figura 20</b> Gráfica de superficie de protección en la superficie bajo manejo de la cuenca .....	47
<b>Figura 21</b> Ubicación de la superficie bajo manejo según el sistema de manejo utilizado .....	50
<b>Figura 22</b> Gráfica de la superficie (ha) por sistema de manejo en la cuenca .....	52
<b>Figura 23</b> Gráfica de la superficie bajo manejo (ha) por método de manejo .....	54
<b>Figura 24</b> Ubicación de a superficie bajo manejo (ha) según el método de manejo utilizado en la cuenca.....	55
<b>Figura 25</b> Ubicación de la superficie de los predios bajo manejo según clasificación de existencias volumétricas/ha.....	60
<b>Figura 26</b> Superficie de la cuenca con presencia del género <i>Pinus</i> según clasificación de existencias volumétricas/ha.....	62
<b>Figura 27</b> Superficie de la cuenca con presencia de <i>Pinus patula</i> según clasificación de existencias volumétricas/ha.....	63
<b>Figura 28</b> Superficie de la cuenca con presencia de <i>Pinus montezumae</i> según clasificación de existencias volumétricas/ha.....	64
<b>Figura 29</b> Superficie de la cuenca con presencia de <i>Pinus pseudostrobus</i> según clasificación de existencias volumétricas/ha.....	65
<b>Figura 30</b> Superficie de la cuenca con presencia de <i>Pinus ayacahuite</i> según clasificación de existencias volumétricas/ha.....	66
<b>Figura 31</b> Superficie de la cuenca con presencia de <i>Abies religiosa</i> según clasificación de existencias volumétricas/ha.....	67
<b>Figura 32</b> Superficie de la cuenca con presencia de <i>Quercus</i> según clasificación de existencias volumétricas/ha.....	68
<b>Figura 33</b> Superficie de la cuenca con presencia de otras hojosas según clasificación de existencias volumétricas/ha.....	69
<b>Figura 34</b> Gráfica del número de predios y la superficie (ha) según categoría de existencias volumétricas totales/ha.....	70
<b>Figura 35</b> Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie.....	73
<b>Figura 36</b> Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para el género <i>Pinus</i> .....	74
<b>Figura 37</b> Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para <i>Pinus patula</i> .....	75
<b>Figura 38</b> Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para <i>Abies religiosa</i> .....	76
<b>Figura 39</b> Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para <i>Pinus ayacahuite</i> .....	77
<b>Figura 40</b> Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para <i>Pinus montezumae</i> .....	78
<b>Figura 41</b> Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para <i>Pinus pseudostrobus</i> .....	79
<b>Figura 42</b> Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para <i>Pinus teocote</i> .....	80
<b>Figura 43</b> Gráfica del número de predios según categoría de incremento corriente anual/ha .....	81
<b>Figura 44</b> Gráfica de la superficie (ha) según categoría de incremento corriente anual/ha .....	81
<b>Figura 45</b> Rangos de altura sobre el nivel del mar en la superficie de la cuenca .....	83
<b>Figura 46</b> Fisiografía de la cuenca de abasto.....	84
<b>Figura 47</b> Distribución de los rangos de pendiente en los municipios de la cuenca .....	85
<b>Figura 48</b> Principales tipos de clima en la cuenca de abasto.....	87
<b>Figura 49</b> Gráfica de precipitación (mm) de la estación meteorológica de Llano Verde .....	89
<b>Figura 50</b> Estaciones meteorológicas de las que se dispone de información en la región.....	90
<b>Figura 51</b> Diagrama ombrotérmico del clima C(w <sub>2</sub> ) .....	92
<b>Figura 52</b> Principales tipos de suelos de la cuenca de abasto.....	96
<b>Figura 53</b> Contraste de la superficie forestal total y la superficie forestal bajo manejo en la cuenca	101
<b>Figura 54</b> Comportamiento del precio de la madera en rollo puesta en brecha en los últimos años.	104

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

<b>Figura 55</b>	Comportamiento del precio de la madera aserrada puesta en planta en los últimos años	105
<b>Figura 56</b>	Gráfica de diferentes conceptos de costos del aprovechamiento forestal	107
<b>Figura 57</b>	Volumen de aprovechamiento total anual en la cuenca de abasto (sin considerar reincorporación)	111
<b>Figura 58</b>	Gráfica del volumen de aprovechamiento total anual por municipio	112
<b>Figura 59</b>	Volumen total de aprovechamiento anual por tipo de propiedad	114
<b>Figura 60</b>	Gráfica del volumen que aportan los ejidos al aprovechamiento en la cuenca por municipio	115
<b>Figura 61</b>	Gráfica del volumen por aprovecharse por especie en la anualidad 2014	117
<b>Figura 62</b>	Volumen de aprovechamiento por especie y por municipio para el año 2014	118
<b>Figura 63</b>	Ubicación de los predios que cuentan con certificación de buen manejo forestal	120
<b>Figura 64</b>	Ubicación de predios con auditoría técnica preventiva (ATP)	121
<b>Figura 65</b>	Distribución del número de predios por categoría de ICA total (m <sup>3</sup> rta/ha) por municipio	128
<b>Figura 66</b>	Distribución de la superficie (ha) por categoría de ICA total (m <sup>3</sup> rta/ha) por municipio	129
<b>Figura 67</b>	Distribución del número de predios por categoría de existencias reales (m <sup>3</sup> rta/ha) por municipio	134
<b>Figura 68</b>	Distribución de la superficie (ha) por categoría de existencias reales totales (m <sup>3</sup> rta/ha) por municipio	135
<b>Figura 69</b>	Gráfica de superficie por sistema de manejo por municipio	137
<b>Figura 70</b>	Gráfica de la superficie bajo manejo por ejidos y por predios en la cuenca	138
<b>Figura 71</b>	Gráfica del número de anualidades por ejercer	142
<b>Figura 72</b>	Ubicación de los predios que concluyen su ciclo de corta en los próximos años	143
<b>Figura 73</b>	Predios que cuentan con PMF vigente pero sin aprovechamientos por realizar en el resto del ciclo de corta	145
<b>Figura 74</b>	Tipo de propiedad de los aserraderos encuestados	149
<b>Figura 75</b>	Capacidad instalada por turno de la industria	151
<b>Figura 76</b>	Ubicación de la industria en la cuenca	152
<b>Figura 77</b>	Gráfica de volumen por género por aprovechar en la anualidad 2014	157
<b>Figura 78</b>	Destino y origen de las entradas y salidas de madera en la cuenca	160
<b>Figura 79</b>	Gráfica del volumen que sale de la cuenca según municipios de destino	163
<b>Figura 80</b>	Gráfica de la madera que sale de la cuenca según estado de destino	164
<b>Figura 81</b>	Gráfica de volumen que sale de la cuenca según predio/ejido de origen	166
<b>Figura 82</b>	Gráfica del balance de oferta de madera en rollo en la cuenca	168
<b>Figura 83</b>	Destino de la madera aserrada que sale de la cuenca	179
<b>Figura 84</b>	Ubicación geográfica de las vías de comunicación por las que se transportan las materias primas hacia dentro y fuera de la cuenca	183
<b>Figura 85</b>	Ubicación de estaciones de CFE, gasolineras y estaciones de gas carburante en la cuenca	185
<b>Figura 86</b>	Ubicación de los principales núcleos de población en la cuenca de abasto	187
<b>Figura 87</b>	Puntos principales de entrada y salida de materias primas forestales a la cuenca	189
<b>Figura 88</b>	Ubicación de los ejidos existentes dentro de la cuenca de abasto	196
<b>Figura 89</b>	Distribución de ejidatarios por sexo por municipio en la cuenca	199
<b>Figura 90</b>	Total de ejidatarios por rango de edad en la cuenca	200
<b>Figura 91</b>	Ubicación de las empresas forestales comunitarias existentes en la cuenca de abasto	204
<b>Figura 92</b>	Plano de áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad	210

### ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1</b>	Bosque de pino típico de la cuenca (Chignahuapan)	12
<b>Imagen 2</b>	Bosque de oyamel típico en la cuenca (Ixtacamaxitlán)	13
<b>Imagen 3</b>	Bosque de encino en la cuenca	17
<b>Imagen 4</b>	Bosque de pino-encino (Chignahuapan)	18
<b>Imagen 5</b>	Vegetación de matorral desértico rosetófilo (Ixtacamaxitlán)	19
<b>Imagen 6</b>	Imagen de la MRMC (arriba), MRCD (abajo izquierda), y brazuelo (abajo derecha)	123

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

### I. INTRODUCCIÓN

La Estrategia Nacional de Incremento a la Producción y la Productividad forestal implementada por la CONAFOR, recoge las experiencias asimiladas de todos los agentes participantes, y plantea continuar con las acciones que han permitido mantener los aprovechamientos en las áreas de producción maderable fortaleciendo las técnicas silvícolas aplicadas en el manejo forestal para lograr la expresión de la máxima productividad de cada uno de los sitios intervenidos, incorporando mejores prácticas de manejo que permitan conservar la biodiversidad de las áreas bajo intervención silvícola.

La estrategia está dirigida a las regiones con mayor potencial de producción forestal del país, ya que es ahí donde se tienen las condiciones necesarias para promover la aplicación de técnicas de manejo intensivo y las mayores capacidades de desarrollo social que permitan avanzar rápidamente al logro de los objetivos. Dicha estrategia está integrada por los componentes de Fortalecimiento Empresarial Comunitario, Silvicultura y Manejo Forestal, y Abasto y Transformación.

En esta fase, son los estados de Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz los que han sido seleccionados como estados piloto para la definición de todos los parámetros e indicadores que habrán de aplicarse, con las adecuaciones aplicables, al resto del país una vez que se aplique la estrategia de manera generalizada.

En el estado de Puebla se ha elegido, por la importancia forestal que tiene, la región conocida como "Chignahuapan-Zacatlán" como área de reactivación de la silvicultura, ya que en esta parte del estado se encuentra más de la mitad de la superficie bajo manejo forestal y de los volúmenes de cosecha anual, además de encontrarse casi el 50% de la industria forestal.

---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

## **II. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA**

### **2.1. OBJETIVOS**

1. Contar con un diagnóstico cualitativo y cuantitativo preciso de todas las actividades que se realizan en materia forestal en la cuenca, comprendida por los municipios de Chignahuapan, Zacatlán, Aquixtla, Tetela de Ocampo, Ixtacamaxtitlán, Ahuazotepec y Huauchinango.
2. 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. Proponer acciones específicas en cada uno de los sectores de la actividad forestal, de tal manera que se logre aumentar la producción maderable considerando los componentes sociales, económicos y de biodiversidad.

### **2.2. METODOLOGÍA**

Para la elaboración del estudio de cuenca de abasto se requiere de una gran cantidad 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. En el siguiente cuadro se mencionan las estrategias que se llevarán a cabo desde la toma de información de campo hasta la conformación del documento final del estudio de cuenca.

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Cuadro 1** Metodología para la realización del estudio

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Delimitación de la cuenca de abasto.	Utilizando como base la delimitación de la UMAFOR, la superficie arbolada bajo manejo y la superficie arbolada comercial, se delimitó la superficie general en torno a la cual se programaron todas las actividades a realizar para elaborar el estudio de cuenca de abasto.
Delimitación de las subcuencas de abasto.	Tomando como factores principales los aspectos del número de predios, superficies y volúmenes autorizados, así como la red de caminos, se delimitaron considerando como subcuencas de abasto a cada uno de los municipios que integran esta cuenca.
Obtención de la información de la producción forestal.	Por medio de reuniones con los diferentes PSTF de la región, se recabó la información relativa a la producción forestal, principalmente maderable, de la región (superficie bajo manejo, volúmenes autorizados y aprovechados, tipos de productos obtenidos, mercados, precios, etc.). Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de los expedientes forestales y los PMF de los predios bajo aprovechamiento vigente en la cuenca. Se contó con el apoyo total de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla para la consulta de expedientes de PSTF que no proporcionaron información.
Obtención de la información de la industria forestal.	Previa reunión con los industriales de la madera de la región para dar a conocer la estrategia, se visitaron todas las industrias reportadas por la SEMARNAT como inscritas en su padrón, lo anterior con la finalidad de obtener la información relativa a todos los aspectos de la transformación de la madera en rollo (capacidad instalada, fuentes de abastecimiento, coeficientes de transformación, costos de producción, mercados, tipos de productos, precios de compra y de venta, etc.). Además se llevó a cabo, con la colaboración de la Delegación Federal de la SEMARNAT, la revisión de los expedientes de entradas y salidas de materias primas de todas las industrias que realizaron el trámite de solicitud de documentación oficial de transporte de madera en 2013.
Análisis de la información de producción maderable	Mapeo y clasificación de superficies de acuerdo a su productividad, sistema de manejo y subcuenca de abasto. Determinación de las principales especies que se aprovechan, destino de las materias primas, precios de venta, períodos de aprovechamiento, etc. Ubicando cada una de estas características en cartografía por medio de la elaboración de un sistema de información geográfica.
Análisis de la información de la industria.	Mapeo de la industria forestal de la región, clasificación de acuerdo a su capacidad instalada, determinación de sus principales fuentes de abasto y mercados, necesidades de capacitación, etc.
Integración del documento final	Elaboración de mapas con la delimitación de la cuenca de abasto, ubicación de predios bajo manejo e industria forestal, cuadros de análisis de información, propuestas de desarrollo de la región y recomendaciones y conclusiones.

**Nota:** Como principal herramienta metodológica se utilizaron las entrevistas personalizadas en cada industria, así como con los PSTF, habiendo diseñado cuadros para ser llenados con la información básica.

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

**Cuadro 2** Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	CALENDARIZACIÓN									
	2013		2014							
	N	D	E	F	M	A	M	J	J	
Delimitar cuenca de abasto.										
Delimitar subcuencas de abasto										
Obtener información de producción										
Obtener información de la industria										
Análisis de información de producción										
Análisis de información industria										
Integración del documento final										

---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

**III. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO**

**3.1. INFORMACIÓN A NIVEL CUENCA DE ABASTO**

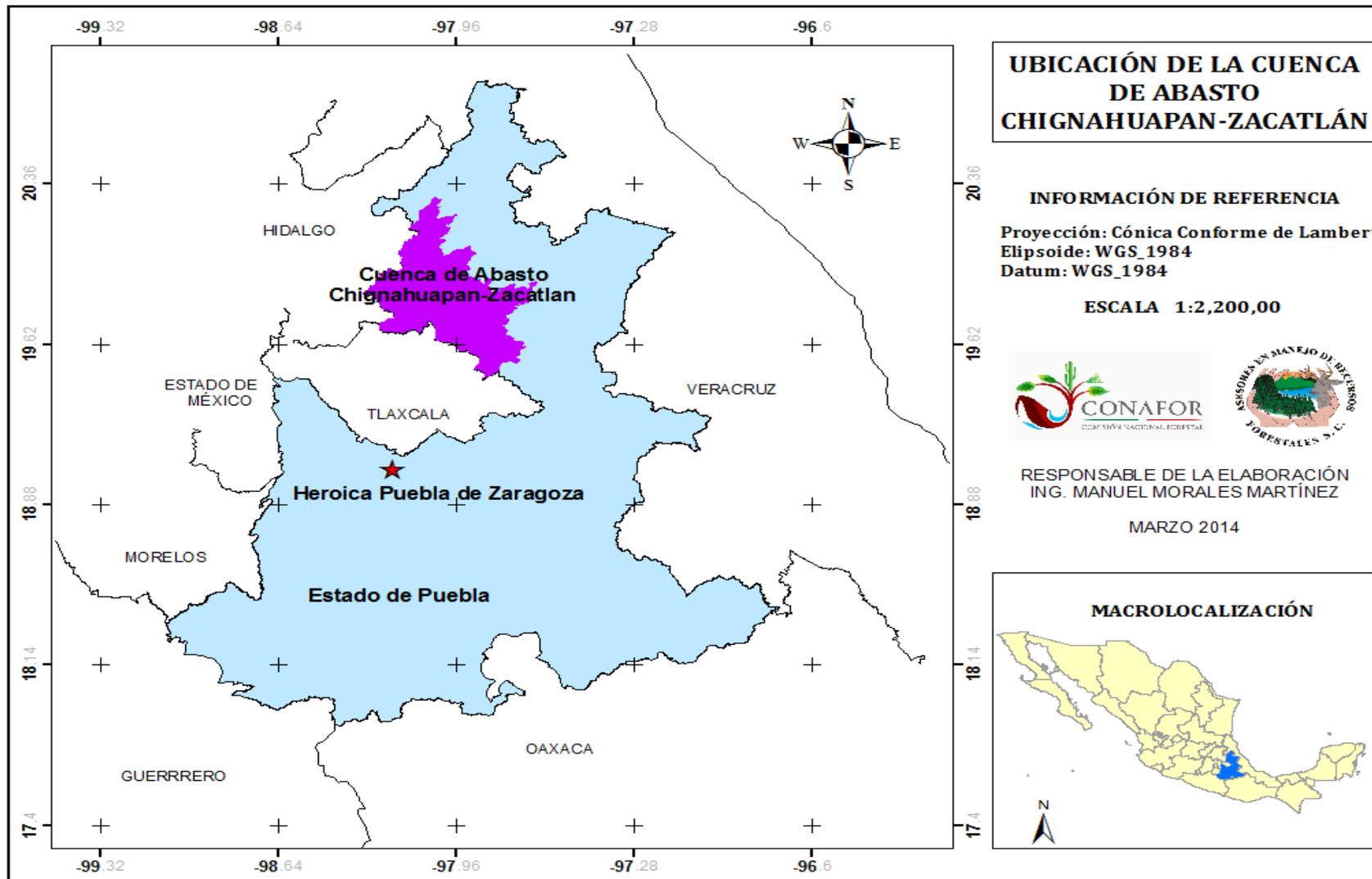
**3.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

La cuenca de abasto forma parte de la región denominada Sierra Norte de Puebla, y se localiza entre los paralelos 20° 07'06" y 19° 44'18" de latitud norte y entre los meridianos 97° 57'18" y 97° 38'42" de longitud oeste; colinda al norte con los municipios de Juan Galindo, Chiconcuautla, Tlapacoya, San Felipe Tepatlán y Hermenegildo Galeana, al sur con el estado de Tlaxcala y el municipio de Libres, al este colinda con los municipios de Ocoteppec, Zautla, Xochiapulco, Huitzilan de Serdán, Hueytlalpan y Olintla, y al oeste con el estado de Hidalgo.

La cuenca está integrada por siete municipios que cubren una extensión de 260.556 km<sup>2</sup> (260,556 ha) equivalentes al 7.6% de la superficie total del estado de Puebla, siendo éstos: Chignahuapan, Ahuazotepec, Aquixtla, Ixtacamaxtitlán, Tetela de Ocampo, Huauchinango y Zacatlán.

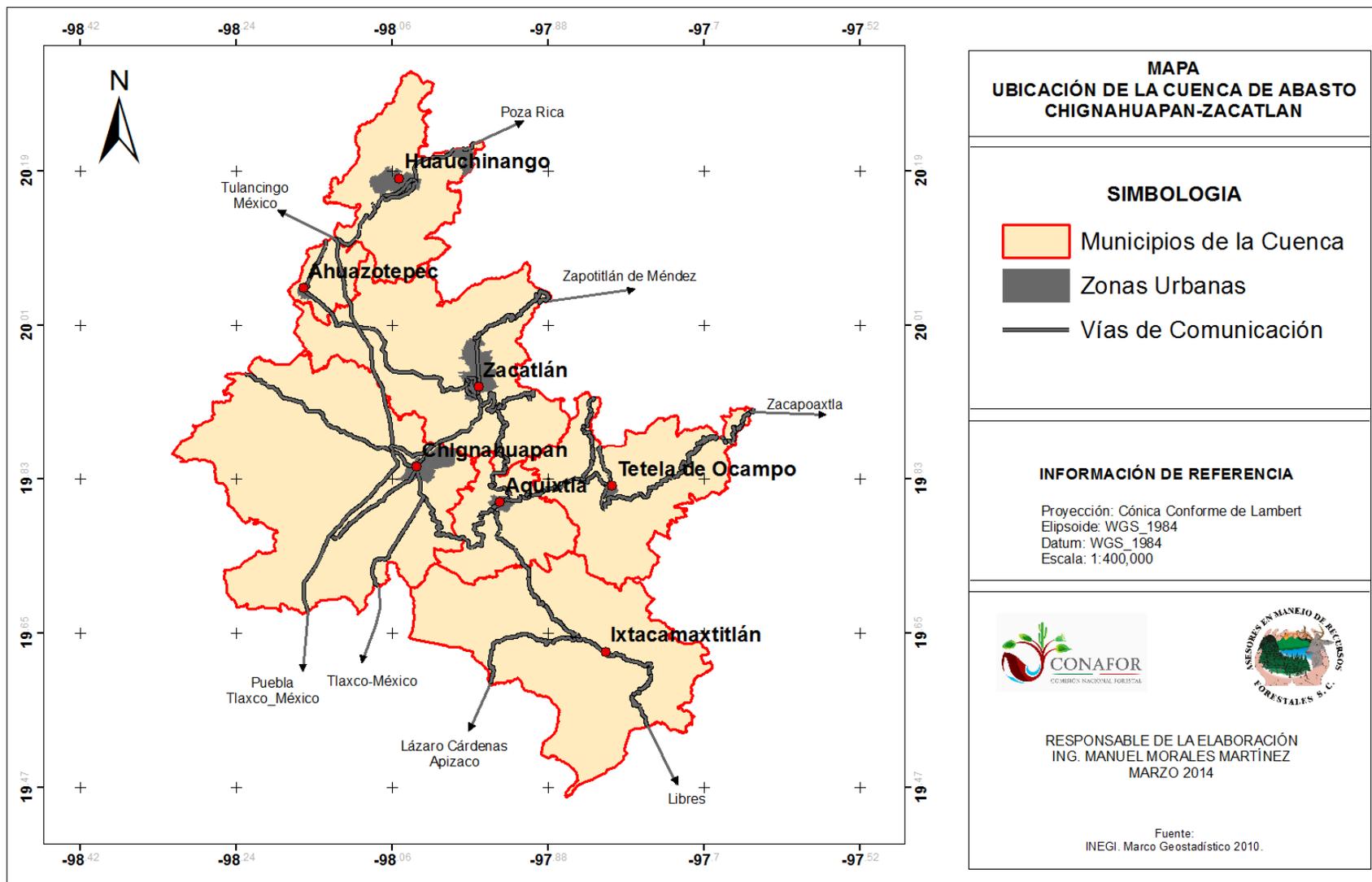
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 1 Ubicación del área de estudio en el contexto estatal



# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 2 Ubicación de los municipios que integran la cuenca de abasto



---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

### 3.1.2. UBICACIÓN ADMINISTRATIVA

Administrativamente, los municipios de Ahuazotepec y Huachinango se localizan dentro del Distrito de Desarrollo Rural 01, Huauchinango, mientras que el resto de los municipios se localiza en el DDR 02, Zacatlán. Dentro del ámbito forestal, exceptuando el municipio de Huauchinango, se ubican dentro de la UMAFOR 2108, Zacatlán. Compartiendo territorio con los municipios de Cuautempan, Tepetzintla, Ahuacatlán, Amixtlán, Tepango de Rodríguez, Camocuautla y Coatepec.

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

### 3.1.3. ASPECTOS BIOFÍSICOS Y AMBIENTALES

#### 3.1.3.1. TIPOS DE VEGETACIÓN

La variedad de condiciones climáticas y ecológicas en general, así como las distintas magnitudes de la intervención humana han producido una amplia gama de tipos y formas de vegetación en la cuenca. A continuación se proporciona una breve lista de los tipos de vegetación principales, utilizando la clasificación y descripciones que se encuentran en el Inventario Nacional Forestal junto con algunas informaciones recopiladas por Rzedowski (1978).

La carta de vegetación de INEGI y del Inventario Nacional Forestal, en general ubica a la región Chignahuapan-Zacatlán en el otro lado de la cordillera que forma la Sierra Madre Oriental, y reporta que existe el bosque mesófilo de montaña, los bosques de pino y encino, y que sobreviven algunos manchones de bosques de galería. En la región más alejada de la cordillera en esa dirección y conforme baja la pendiente, existen matorrales desérticos rosetófilos localizados en el municipio de Ixtacamaxtitlán. Todos estos tipos de vegetación se encuentran altamente perturbados, por lo que quedan muy pocos relictos donde no se encuentren en combinación con vegetación secundaria.

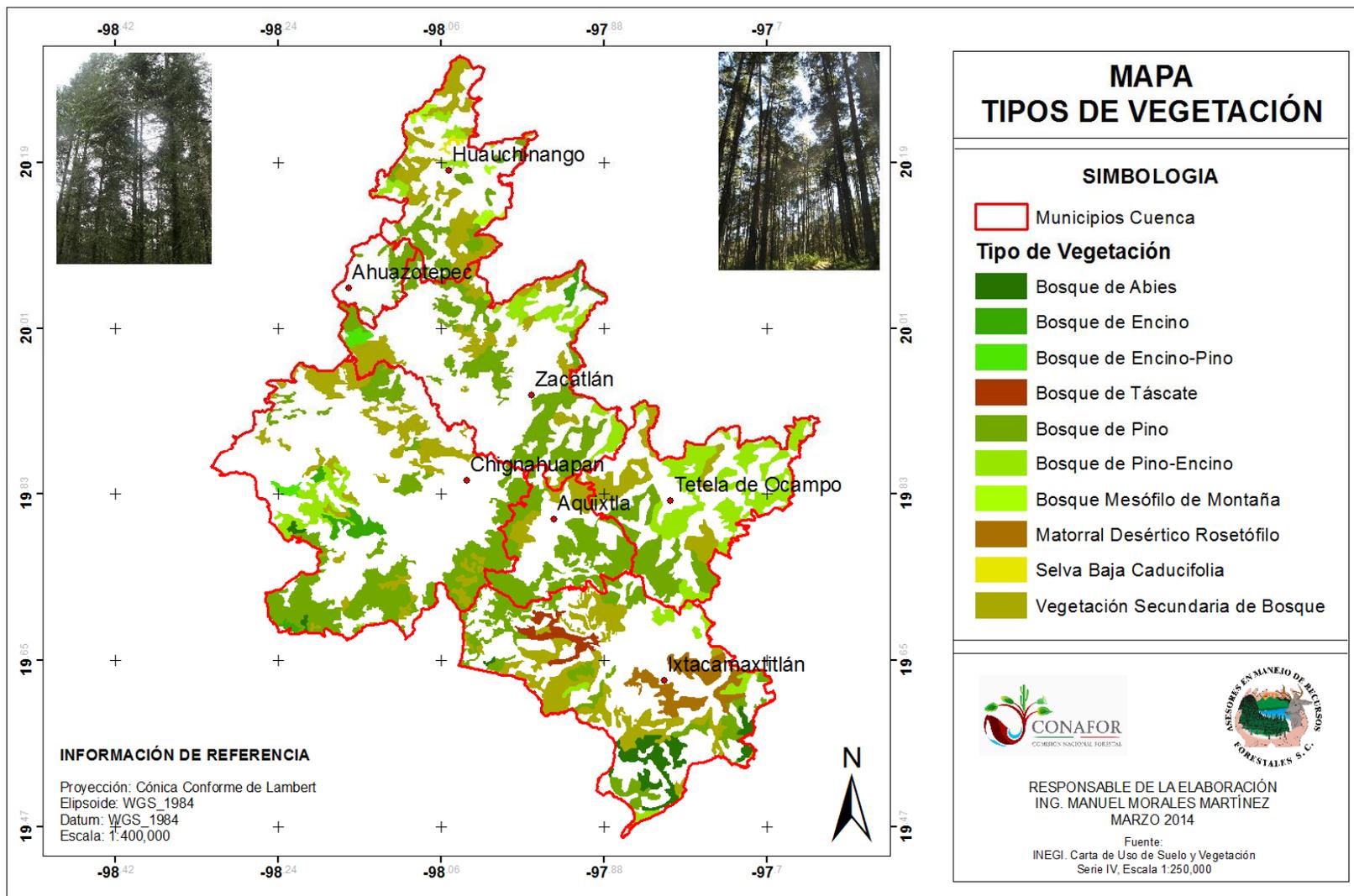
**Bosque de pino:** Aquel bosque donde el género predominante es *Pinus spp.* Algunas de las especies más destacadas son: *Pinus ayacahuite var. veitchii*, *P. leiophylla*, *P. moctezumae*, *P. patula*, *P. pseudostrobus* (dos subespecies), *P. rudis*, y *P. teocote*.

Se trata de comunidades forestales con una fisonomía bien definida, dada por la morfología de las hojas de los árboles dominantes, aunque ecológicamente éstas presentan notables diferencias, como es común en lugares de climas fríos, templados y semicálidos.

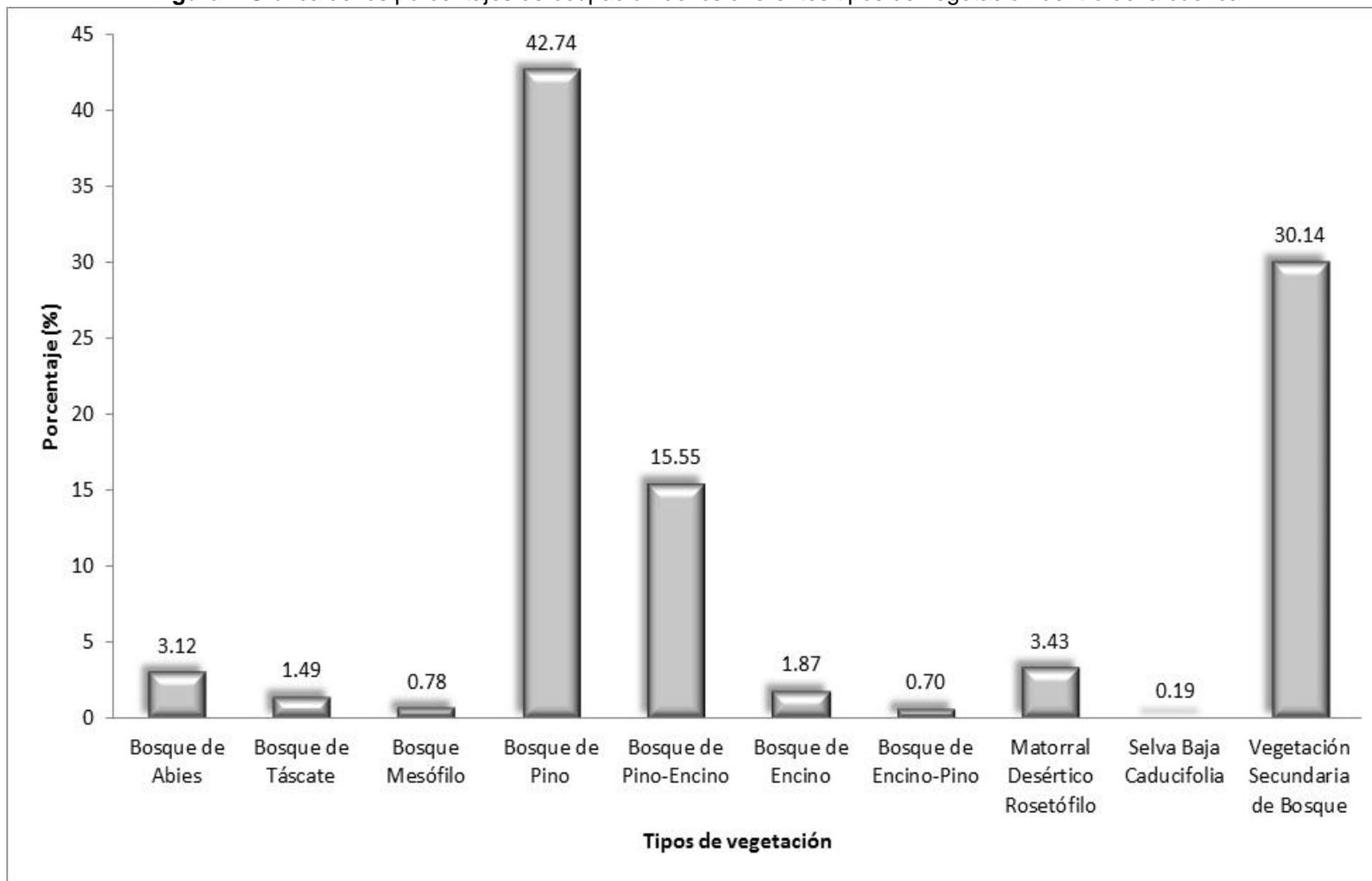
Esta vegetación ocupa las partes más altas de la cuenca, en altitudes superiores a los 2,200 metros sobre el nivel del mar, en macizos bien definidos en los 7 municipios que integran la cuenca, siendo Chignahuapan el municipio con la mayor cantidad de superficie con este tipo de vegetación.

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 3 Distribución de los principales tipos de vegetación dentro de la cuenca



**Figura 4** Gráfica de los porcentajes de ocupación de los diferentes tipos de vegetación dentro de la cuenca



---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

La convivencia de los pinos con otras especies de coníferas es muy frecuente, principalmente con *Juniperus* y *Abies*. Por ejemplo, el bosque de oyamel se encuentra formando masas mezcladas con *Pinus* spp y *Quercus* spp, a una altitud que fluctúa entre 2,500 y 3,200 msnm.

**Imagen 1** Bosque de pino típico de la cuenca (Chignahuapan)



**Bosque de oyamel:** Estos bosques de coníferas puros en la región se localizan en las partes más altas de los municipios de Ixtacamaxitlán, Chignahuapan y Aquixtla, conformando masas puras de *Abies religiosa*.

Los bosques de oyamel cubren áreas de laderas o barrancas profundas en los cerros, donde están protegidos de la acción del viento y la insolación, se distribuyen en forma de cinturón discontinuo entre los 2,500 y 3,200 metros sobre el nivel del mar, en climas ligeramente húmedos sin estaciones frías y calientes bien diferenciadas, con una temperatura entre 7 y 15 °C y precipitación media anual de 1,000 mm. A mayor altitud, por arriba de los 3000 metros sobre el nivel del mar, los manchones de oyamel son más frecuentes y el encino ya no se encuentra, convirtiendo la mezcla en oyamel pino, y por consiguiente, a menos de los 3,000 metros de altura en bosques mezclados con pino y encino, frecuentemente tiene dominancia el pino.

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

Imagen 2 Bosque de oyamel típico en la cuenca (Ixtacamaxtitlán)



**Bosques de otras coníferas:** Aunque de manera por demás reducida, en la región este tipo de vegetación está constituido por los bosques de táscate, que se caracterizan porque predomina el género *Juniperus* (táscate, cedro o enebro). Estos bosques se localizan en pequeñas áreas en el municipio de Ixtacamaxtitlán, particularmente en condiciones ecológicas más secas que donde se encuentran los bosques de pino-encino. Fisonómicamente este tipo de vegetación puede variar desde matorrales hasta árboles de 15 metros de altura.

Por su parte, el bosque de *Pseudotsuga*, ocupa una superficie muy reducida en el ejido de Cuatxmola y predios cercanos del municipio de Ixtacamaxtitlán, asociándose con los géneros *Pinus* y *Cupressus*. La especie se asemeja en su aspecto y morfología de sus hojas a los árboles de *Abies*, la similitud se extiende también al comportamiento ecológico y a su hábitat. La especie más común es *Pseudotsuga menziesii*.

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

**Bosque de cedro**, se localiza en pequeños manchones, en áreas dentro de las regiones de bosque de oyamel y pino-encino. Se encuentran normalmente en cañadas y suelos profundos con climas húmedos y frescos, en las partes más altas. La única especie identificada es *Cupressus lindleyii*.

**Bosque mesófilo de montaña:** Tipo de bosque de clima húmedo y gran variedad de especies. Esta forma biológica se establece preferentemente en lugares con relieve accidentado, en laderas escarpadas, y cañadas protegidas contra el viento y la insolación. Generalmente los lugares donde se desarrolla poseen mayor gradiente de humedad que la mayoría de los bosques de pino y encino, y temperaturas más altas que las zonas de bosques de Abies, es por ello que su distribución está limitada a algunos espacios restringidos

Las comunidades en estado primario son muy densas, donde los árboles alcanzan alturas hasta de 25 metros como Liquidámbar, especie característica del bosque, son frecuentes además: *Quercus*, *Clethra*, *Meliosma* y una gran gama de epifitas, especialmente Orquídeas y Bromeliáceas.

En esta región, el bosque mesófilo de montaña se encuentra fundamentalmente en las laderas orientales de la sierra entre los 1,400 a 1,800 msnm en pendientes de 30 a más del 40 %, con grados de perturbación alta. Se desarrolla en terrenos de relieve accidentado y en laderas de pendiente pronunciada, lo que constituye su hábitat más frecuente. En muchas zonas se restringe a cañadas protegidas del viento y de la fuerte insolación y desciende a menudo hasta orilla de arroyos. Este tipo de vegetación se desarrolla en climas que van del templado húmedo al semicálido, en ellos, son frecuentes las neblinas que impiden la insolación directa, con una concentración alta de humedad atmosférica, lo que reduce al mínimo las pérdidas de agua de las plantas. Este bosque crece sobre sustratos rocosos de origen sedimentario (calizas) y los suelos presentes son poco desarrollados, pero con buen contenido de materia orgánica tipo Litosol y Regosol limitados en profundidad por un lecho rocoso, además de suelos profundos con cierto grado de acidez, tipo Luvisol.

Son ecosistemas que a pesar de ser unos de los recursos que concentra la mayor biodiversidad vegetativa, están entre los más perturbados por la mano del

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

hombre; se encuentran en los municipios de Huauchinango, Ahuazotepec Y Zacatlán.

La estructura y composición florística de este bosque es variable y cambia de un lugar a otro en función de variantes climáticas ocasionadas por diferencias de altitud y en exposición, en función del grado de disturbio y de otros factores. Las especies más importantes pertenecen a los géneros *Liquidambar*, *Carpinus*, *Engelhardtia*, *Quercus*, *Clethra*, *Podocarpus*, *Magnolia*, *Oreopanax*, *Juglans*, *Persea*, *Ostria*, *Chaepotelea*, y gran variedad de Pteridofitas (helechos).

**Bosque de encino:** se distingue porque es el bosque en donde el género predominante es *Quercus*. Las especies más representativas son: *Q. sororia*, *Q. furfuracea*, *Q. excelsa* y *Q. polymorpha*. Los encinares, junto con los pinares, constituyen las comunidades vegetales más extendidas de las zonas de climas templados o semifríos del país.

Fisonómicamente en esta comunidad vegetal pueden distinguirse diversas variantes como formas de matorrales, árboles bajos medianos y altos. Algunos siempre verdes, otros parcial o totalmente caducifolios y pueden predominar plantas de hojas pequeñas, de tamaño medio o muy grande al igual en dureza y grosor.

Esta vegetación es compartida con frecuencia con especies de otros grupos de plantas como *Pinus* y *Juniperus* por lo que su aspecto y carácter varían conspicuamente de un lugar a otro, lo que dificulta la separación del encinar en categorías bien definidas, en virtud de la existencia frecuente de situaciones intermedias.

Las diferentes manifestaciones de esta comunidad vegetal están relacionadas de manera estrecha con las condiciones ambientales. En los estratos densos o cerrados los estratos arbustivo y herbáceo suelen estar menos representados que en los que tienen menor espesura de árboles. La presencia de epifitas es variable y depende en buena medida de las condiciones climáticas, principalmente de la humedad atmosférica y de la temperatura, factores que determinan también la abundancia de plantas trepadoras leñosas,

Este tipo de vegetación rara vez se presenta puro, debido a la afinidad ecológica que comparte con otras comunidades, generalmente domina *Quercus* y se

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

encuentran mezclados elementos como: *Pinus*, *Alnus*, *Prunus*, *Nyssa* y *Ostria* entre otras; la forma de los árboles es muy diversa, así como el grosor de los troncos, que generalmente se ramifican a corta altura del suelo, son variadas también: la estructura y el tamaño de las hojas, las cuales en su mayoría se caen en la época seca del año.

Muchos de estos bosques se encuentran en condiciones secundarias (arbórea, arbustiva y herbácea), provocado por las constantes quemadas realizadas para la introducción de pastos, que en muchos casos, debido a la falta de manejo de los hatos de ganado, ocasiona el sobre pastoreo que tiempo después propicia la erosión.

Las asociaciones de encinos son más frecuentes en alturas menores a los bosques de pino-encino y pino, en barrancas húmedas o en laderas invadiendo gradualmente las superficies abandonadas de pinos.

La explotación forestal se lleva a cabo en menor escala que en los bosques de pino, ya que la madera de los encinares es difícil de trabajar debido a su dureza o al porte bajo de los árboles, con troncos delgados, sinuosos y muchas veces ramificados desde la base, por lo que se utilizan a nivel local, para postes o como combustible en forma de leña o transformada en carbón; las bellotas de algunas especies son utilizadas como forraje. Sin embargo, a pesar de todo esto, los encinares han sido durante largos períodos muy resistentes debido a una elevada capacidad de reproducción.

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

Imagen 3 Bosque de encino en la cuenca



**Bosque de pino-encino o encino-pino:** Es aquel en donde existen los géneros *Pinus* y *Quercus*. La abundancia de uno de los dos, determina el tipo de bosque. El bosque presenta una dominancia de árboles del género *Pinus* y *Quercus*, con alturas variables. En la sierra de Tetela de Ocampo, este bosque se encuentra en manchones aislados; algunas de las especies que lo integran son: en el estrato arbóreo superior de 15 metros *Pinus patula* (ocote rojo), *P. leiophylla* (ocote chino), *P. montezumae* y *Quercus crassifolia* (encino hoja ancha); en el estrato medio de poco más de 6 m: *Alnus jorullensis* (cile) y *Arbutus xalapensis* (madroño); en el estrato inferior de un metro: *Baccharis conferta* (escoba) y *Pteridium sp.*

La distribución de algunas especies en esta comunidad, se ve muy influenciada por factores tales como: exposición, humedad, temperatura y vientos; en exposición este-noreste con mayor humedad y temperatura, domina *Pinus patula* en el estrato superior. En la misma exposición, aunque en un piso altitudinal más bajo se observa *Cornus disciflora*, *Garrya laurifolia*, *Clethra mexicana* y gran abundancia de helechos en el estrato más bajo. En exposición este, donde cambian las

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

condiciones a una menor humedad y mayor temperatura domina *Pinus leiophylla*.

En las laderas de las sierras de la región se encuentra bosque de pino-encino a más de 2,500 metros sobre el nivel del mar, algunas especies reportadas son: *Pinus patula* con alturas hasta 10 metros acompañado de *Pinus teocote*, *Quercus scytophylla* y *Q. conglomerata*.

**Imagen 4** Bosque de pino-encino (Chignahuapan)



**Matorral desértico rosetófilo:** Se distribuye en pequeñas extensiones sobre las laderas occidentales del municipio de Ixtacamaxtitlán a más de 2,400 metros sobre el nivel del mar. Es una agrupación vegetal donde predominan las plantas con hojas largas, en algunos casos son carnosas y espinosas y la disposición de los tallos reducidos es en forma de roseta como *Hechtia*, *Nolina* y *Agave*. Las especies más características son: *Agave lecheguilla*, *Hechtia* sp., *Dasylyron* spp., *Yucca filifera*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Fouqueria* spp. y *Opuntia* spp.

La franja climática en donde se encuentra va de los secos muy cálidos a los semisecos semicálidos con lluvias en verano, con temperaturas anuales de 20 a 24°C, donde la precipitación anual promedio va de menos de 500 a 600 mm, con presencia de canícula. Se desarrollan sobre suelos claros, pobres en materia

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

orgánica, poco profundos y pedregosos, de tipo Xerosol, originados a partir de rocas sedimentarias como calizas y lutitas.

El impacto que las actividades humanas han tenido sobre el matorral desértico rosetófilo es significativo, debido sobre todo al sobrepastoreo, así como desmontes para el establecimiento de la agricultura, también se extraen fibras, algunos frutos o partes de la planta, que para ser obtenidos destruyen parcial o totalmente al individuo, como el agave y la yuca. La erosión en muchos lugares es avanzada.

**Imagen 5** Vegetación de matorral desértico rosetófilo (Ixtacamaxtitlán)



**Vegetación secundaria:** Comunidades naturales de plantas que se han establecido como consecuencia de la destrucción total o parcial de vegetaciones primarias o clímax, realizada directamente por el hombre o por actividad de animales domésticos. .

Una comunidad secundaria también puede mantenerse indefinidamente como tal si persiste el disturbio que la ocasionó, o bien si el hombre impide su ulterior transformación. Estos efectos se logran de manera frecuente con el sobrepastoreo, el fuego o ambos.

Para cada uno de los anteriores tipos de vegetación existen variantes las

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

cuales se establecen debido a su composición florística y fisonómica.

A continuación se describen algunas de las variables comentadas anteriormente y su flora característica

En algunos casos resulta difícil definir los límites precisos entre la vegetación primaria y la secundaria, pues el grado de alteración causada por el hombre puede ser grave o leve y sólo puede afectar algunas especies o algunos estratos de la comunidad clímax y no altera de manera considerable su fisonomía.

En la región la superficie con vegetación secundaria es sumamente alta y cada vez se incrementa más, principalmente en las regiones de clima cálido-húmedo y semi-húmedo. Tal es el caso de la selva y el bosque mesófilo de montaña donde prácticamente lo que quedan son relictos consistentes en mosaicos de diferentes comunidades secundarias que representan diversas fases sucesionales que a menudo reflejan los efectos del grado de disturbio. De tal modo que el número de asociaciones vegetales de carácter secundario es muy vasto y en su composición interviene una diversidad florística al igual o mayor a la que presentan las asociaciones primarias o clímax. De manera general y desde el punto de vista fisonómico se pueden distinguir 3 categorías principales de vegetación secundaria: pastizal, matorral y acahual.

**Áreas forestales perturbadas.** Superficies que han sido deforestadas con fines diversos tales como agricultura, ganadería, infraestructura y centros de población. Mientras que en los bosques y selvas con vegetación secundaria persisten entremezclados manchones de vegetación arbórea que no es posible separar en las imágenes de satélite, en las áreas perturbadas sólo se encuentran relictos de vegetación natural, y se consideran en uso agropecuario no estabilizado. En general, se consideran como áreas perturbadas aquellas en donde el relieve no es plano.

### **Superficies forestales fragmentadas**

En las zonas templadas de la región, el bosque fragmentado tiene una relación di-recta con los usos agrícolas, aunque se encuentran zonas con intervención ilegal que han dejado áreas con arbolado de muy mala calidad y muy

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

abiertos como se nota en las cercanías del parque Piedras Encimadas aunque en años recientes se ha reforestado el área maltrecha del parque. Se estima que en toda la región hay 19 141 hectáreas perturbadas con diferentes grados de fragmentación, desde la erosión por ausencia de vegetación hasta el nivel de acahual en las zonas de clima cálido.

La fragmentación por uso agrícola tiene una frecuencia reducida sobre todo en bosques de uso común como sucede en los municipios de Chignahuapan, Zacatlán, Ahuazotepec y Aquixtla, esta situación es especial debido a la inercia, producto del Plan Forestal Puebla, en donde se han mantenido las parcelas originales agrícolas sin autorización de nuevas. La fragmentación en los bosques particulares dependen de su extensión, ubicación altitudinal y calidad comercial de los bosques, situación legal y condición económica de los dueños. En los municipios de Chignahuapan, Zacatlán, Ahuazotepec y Aquixtla hay una tendencia al cuidado y preservación del recurso forestal dejando las partes bajas para la agricultura; en parcelas agrícolas y abandonadas por sus bajos rendimientos dentro de los bosques, se ha generalizado el interés por reforestar estas superficies. En el caso de los municipios de Tetela de Ocampo e Ixtacamaxtitlán se registran los índices de fragmentación más altos, 14 % y el 26 % respectivamente, comparados con el 6.2 % y el 3.0 % de Chignahuapan y Zacatlán.

En Tetela de Ocampo la tenencia de la tierra se ha modificado con el crecimiento de la población lo que ha provocado una mayor pulverización de la superficie agraria, razón que ha obligado a sus dueños y poseedores a nuevas aperturas de tierras para cultivo o bien sobreexplotando las superficies arboladas con fines de autoconsumo y comercial. Dependiendo de la ubicación de la zona, en el municipio se pueden apreciar diversos grados de fragmentación de los recursos forestales con sus impactos consecuentes en otros recursos asociados como el suelo, agua y la biodiversidad de especies vegetativas y de especies faunísticas muy escasas ya en la región.

En Ixtacamaxtitlán la fragmentación ha sido muy severa como consecuencia del uso de la madera con fines comerciales, domésticos y ganaderos principalmente; estas actividades realizadas a lo largo de cinco décadas han estado reforzadas por

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

las condiciones climáticas: templado y frío subhúmedo con lluvias en verano, fenómenos que no permiten buenos incrementos en el volumen forestal y la recuperación natural se vuelve más lenta que la acción fragmentadora del hombre o bien ya no se regenera como sucede en toda la cuenca del río Apulco.

**3.1.3.2. SUPERFICIE TOTAL ARBOLADA**

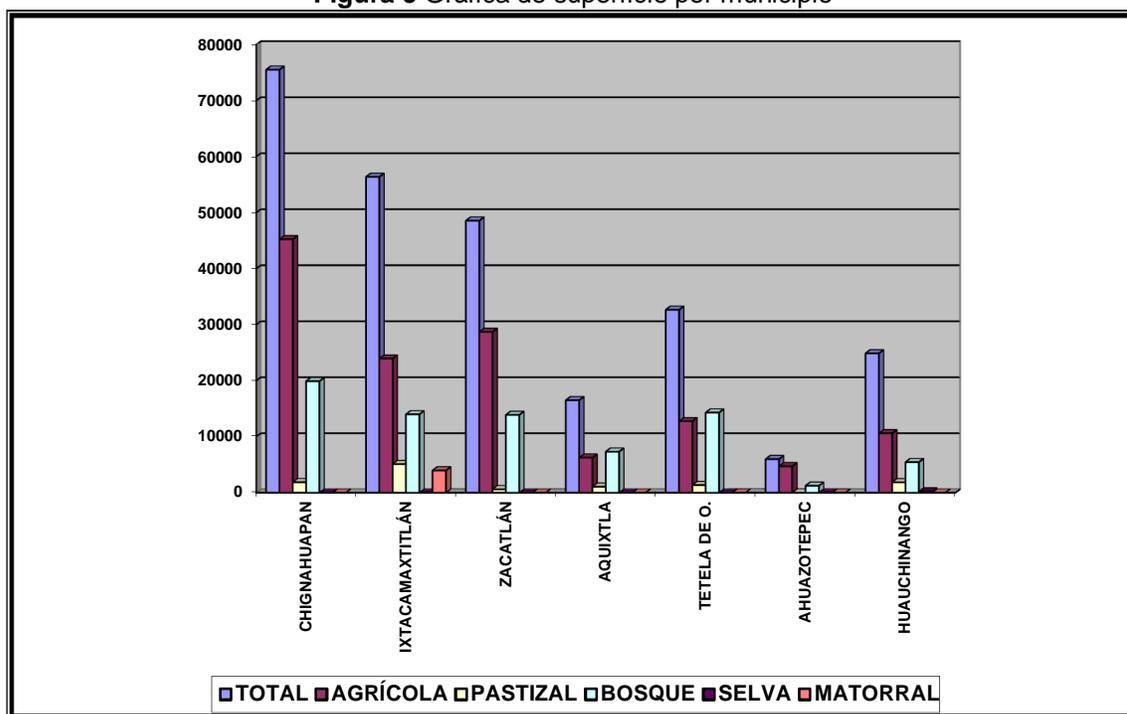
Según la información de INEGI, 2006, la superficie de cada uno de los municipios que integran la cuenca de abasto se detalla en el siguiente cuadro.

**Cuadro 3** Distribución de superficie de acuerdo a su uso actual por municipio

MUNICIPIO	SUPERFICIE (HA)					
	TOTAL	AGRÍCOLA	PASTIZAL	BOSQUE	SELVA	MATORRAL
Chignahuapan	75,531	45,254	1,862	19,914	0	0
Ixtacamaxitlán	56,395	23,953	5,094	13,991	0	3,974
Zacatlán	48,578	28,719	607	13,891	0	0
Aquixtla	16,515	6,266	1,071	7,323	0	0
Tetela de Ocampo	32,662	12,760	1,355	14,304	0	0
Ahuazotepec	5,995	4,714	0	1,240	0	0
Huauchinango	24,880	10,608	1,849	5,451	217	0
<b>SUMA</b>	<b>260,556</b>	<b>132,274</b>	<b>11,838</b>	<b>76,114</b>	<b>217</b>	<b>3,974</b>

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico de Puebla, Tomo I, edición 2006.

**Figura 5** Gráfica de superficie por municipio



## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Como se puede observar en el cuadro, considerando únicamente la superficie forestal de la cuenca (bosque, selva y matorral), se cuenta con una superficie de 80,305ha, de las cuales el 94.8% corresponde a algún tipo de bosque.

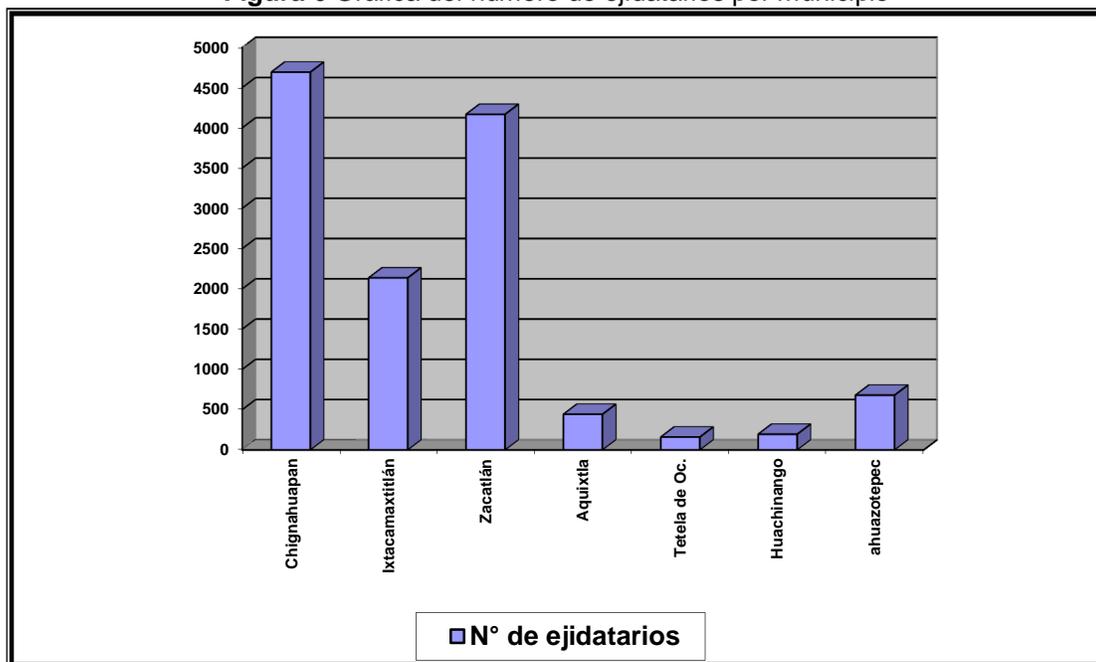
En algunos municipios de la zona existe una importante influencia de la propiedad social, básicamente ejidos, con relación a todas las actividades del sector agropecuario y forestal, ya que, como se demuestra en el cuadro siguiente, la mayor parte de la superficie forestal de algunos de los municipios esta en manos de los ejidos.

**Cuadro 4** Superficie de propiedad social y N° de ejidatarios por municipio

MUNICIPIO	N° DE EJDATARIOS	%	SUPERFICIE (HA)			
			USO COMÚN	%	PARCELADA	%
Chignahuapan	4,692	37.61	23,143.76	58.47	25,563.87	57.00
Ixtacamaxtitlán	2,137	17.13	7,095.02	17.92	8,793.67	19.61
Zacatlán	4,168	33.41	3,996.95	10.10	7,336.75	16.36
Aquixtla	443	3.55	2,067.00	5.22	548.52	1.22
Tetela de Ocampo	160	1.28	847.94	2.14	88.42	0.20
Huachinango	195	1.56	844.31	2.13	303.12	0.68
Ahuazotepec	680	5.45	1,588.35	4.01	2,211.33	4.93
SUMATORIA	12,475	100.00	39,583.33	100.00	44,845.68	100.00

Fuente: Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA)

**Figura 6** Gráfica del número de ejidatarios por municipio

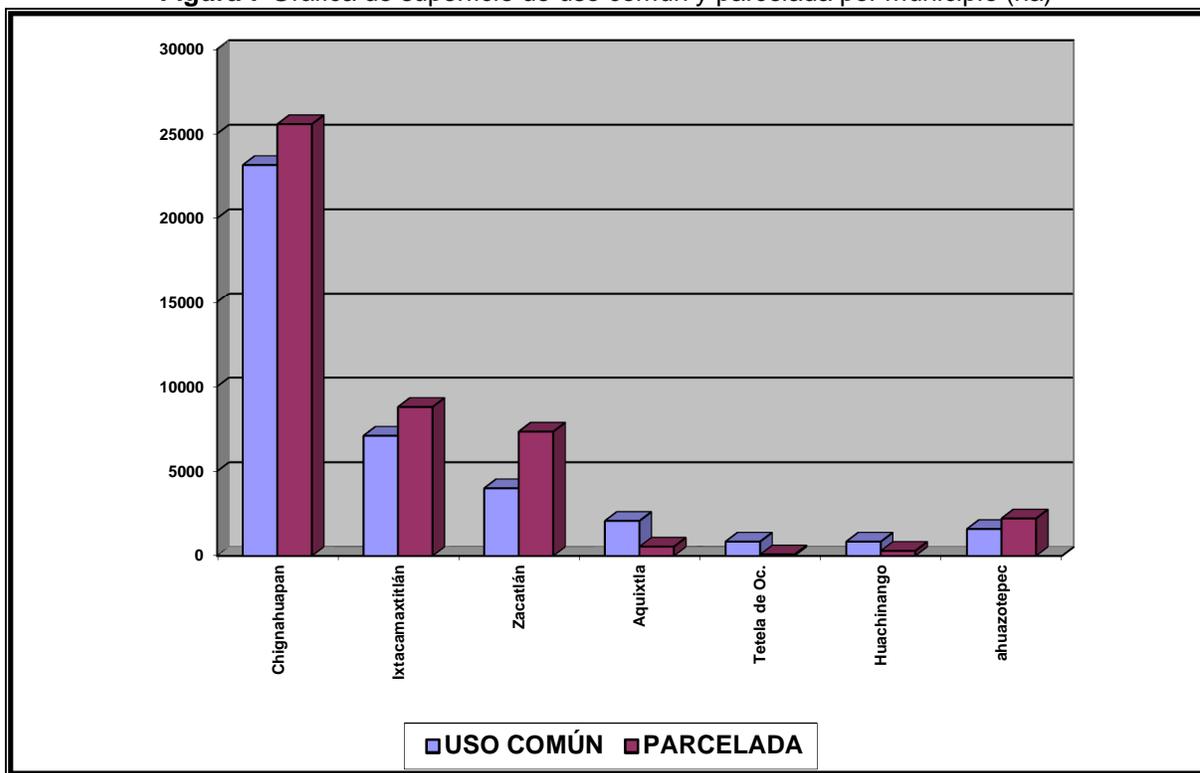


---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

**Figura 7** Gráfica de superficie de uso común y parcelada por municipio (ha)



En la cuenca de abasto se localizan 98 ejidos y 5 bienes comunales (los 5 en el municipio de Zacatlán), los cuales en conjunto están en manos de 12,475 posesionarios, la mayoría (88.15%) en los municipios de Chignahuapan, Ixtacamaxtitlán y Zacatlán. Por otro lado, la superficie de uso común, en la que se encuentra en su totalidad la superficie forestal bajo manejo, suma una superficie de 39,583.33 ha en conjunto, lo que representa el 49.29% con respecto a la superficie considerada como forestal en el cuadro 3. Asimismo, la superficie de uso común de los municipios de Chignahuapan, Ixtacamaxtitlán y Zacatlán representa el 86.5% de la superficie de uso común de la cuenca. Es importante mencionar que no toda la superficie de uso común en los núcleos agrarios está cubierta de vegetación forestal con potencial para su aprovechamiento, puesto que en algunos este tipo de superficie se utiliza para el pastoreo y otros usos, sin embargo, un punto de alta importancia es que la superficie forestal de uso común sujeta a aprovechamiento se encuentra concentrada y está dada en cantidades importantes.

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

### **3.1.3.3. SUPERFICIE TOTAL APROVECHABLE**

La superficie con potencial para aprovechar recursos forestales, principalmente maderables, es la que está cubierta por vegetación arbórea de bosque, correspondiendo a bosque de clima templado frío, básicamente bosque de pino, pino-encino, encino, encino-otras hojosas, y bosque de oyamel. De acuerdo a la información del cuadro 3, se tendría una superficie aprovechable de aproximadamente 76,114 ha. Distribuidas por municipio de acuerdo a como se muestra en dicho cuadro.

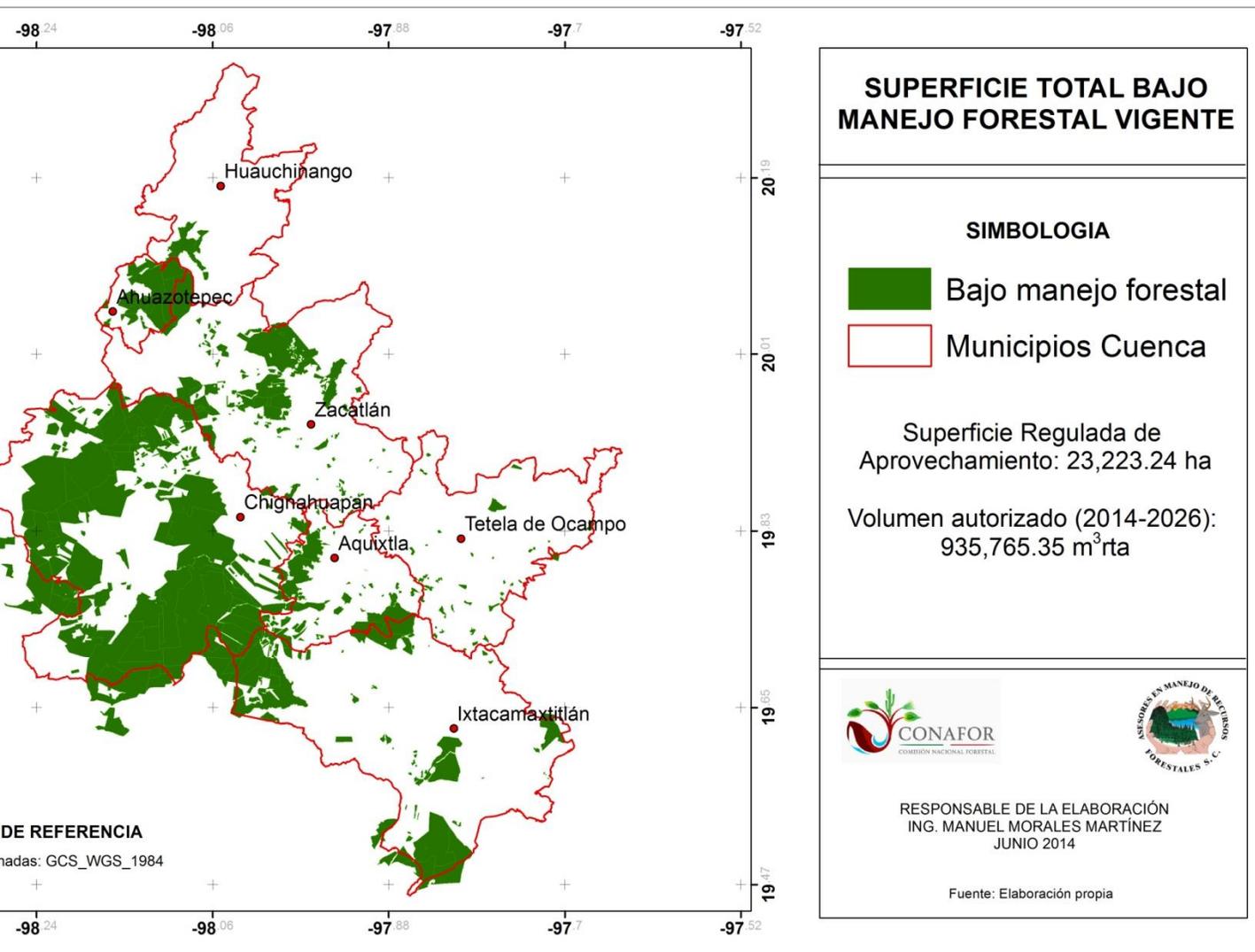
### **3.1.3.4. SUPERFICIE TOTAL BAJO MANEJO**

La superficie bajo manejo forestal se refiere a la superficie en la que se realiza la extracción, en los términos de la ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentran, incluyendo los maderables y los no maderables. Por las características de los tipos de vegetación presentes en la cuenca, la abundancia de los recursos forestales maderables, la rentabilidad económica y social de su aprovechamiento, así como la demanda de las materias primas forestales maderables por una planta industrial de más de 100 aserraderos ubicados en la región, la mayor parte de la información que se presenta en este documento se refiere a los recursos forestales maderables.

Con la finalidad de contar con un punto de referencia en torno al cual se pueda comparar la información que se genere y se analice en el presente estudio, se presenta, según datos de la delegación federal de la SEMARNAT en el estado de Puebla, el estado de la superficie bajo manejo forestal maderable al mes de febrero de 2014, considerando las 8 regiones en las que está dividido Puebla.

## CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 8 Ubicación de la superficie de los predios bajo manejo revisados en la cuenca de abasto



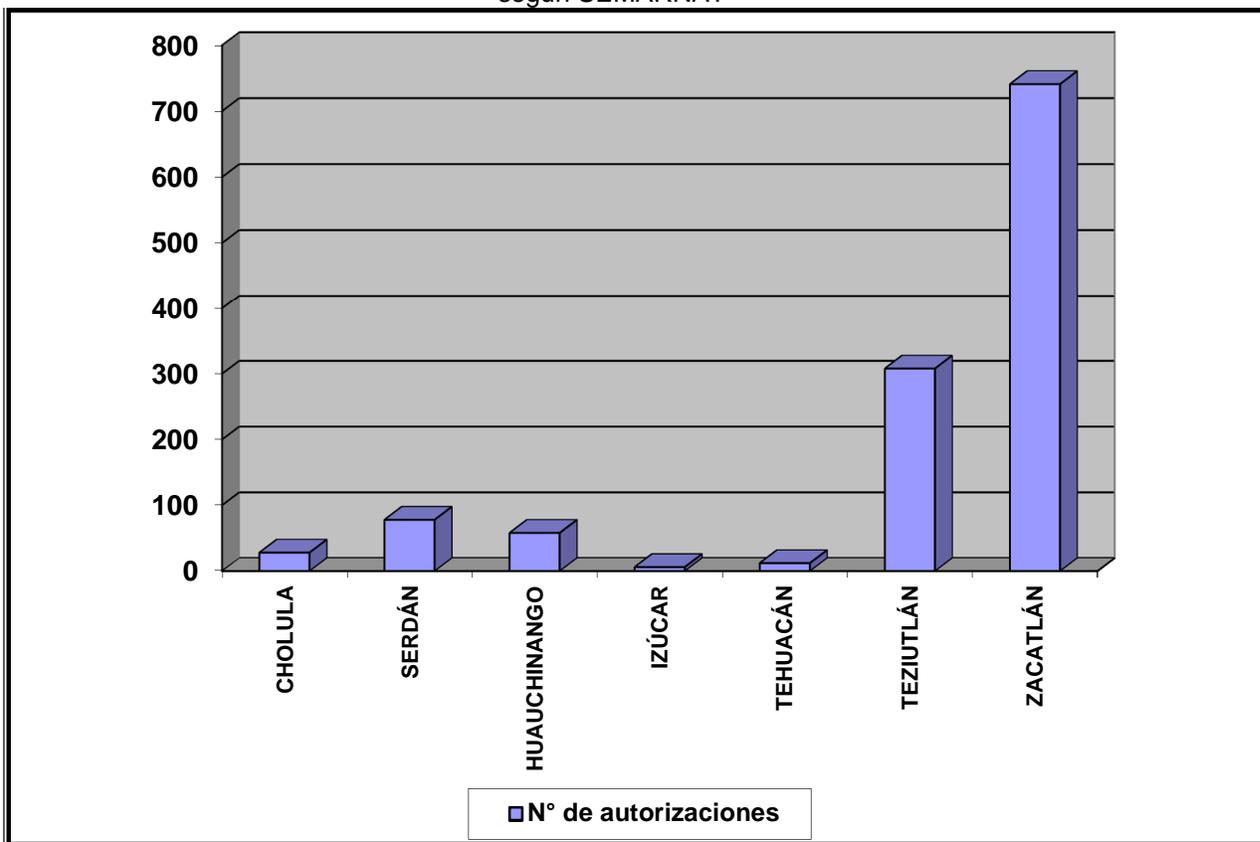
## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Cuadro 5** Resumen de los aprovechamientos forestales maderables por región

REGIÓN	AUTORIZACIONES	%	SUPERFICIE	
			HA	%
CHOLULA	28	2.27	18,837	23.37
SERDÁN	78	6.34	4,794	5.95
<b>HUAUCHINANGO</b>	<b>58</b>	<b>4.71</b>	<b>1,945</b>	<b>2.41</b>
IZÚCAR	6	0.49	8,422	10.45
TEHUACÁN	12	0.97	6,858	8.51
TEZIUTLÁN	308	25.02	10,378	12.88
<b>ZACATLÁN</b>	<b>741</b>	<b>60.19</b>	<b>29,354</b>	<b>36.42</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1231</b>	<b>100.00</b>	<b>80,588</b>	<b>100.00</b>

Fuente: SEMARNAT, Delegación Federal en el estado de Puebla.

**Figura 9** Gráfica del número de autorizaciones de aprovechamiento forestal maderable por región según SEMARNAT



Como puede observarse, las autorizaciones de las regiones Zacatlán y Huauchinango, regiones en las que se encuentran los municipios que integran la cuenca de abasto, cuentan con 799 de las 1,231 autorizaciones para todo el estado, es decir, aproximadamente el 65% del total. Asimismo, la superficie bajo manejo de

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

ambas regiones suma una cantidad de 31,298 ha, lo que significa un 38.83% de la superficie total del estado.

Es importante mencionar, como se ha hecho en otros puntos de este documento, que la superficie bajo manejo, así como el número de autorizaciones reportadas para las regiones de Zacatlán y Huauchinango, consideran otros municipios además de los que integran la cuenca de abasto sujeta de estudio, por lo que, aunque sea en cantidades mínimas o no significativas, es posible que algunas autorizaciones de aprovechamiento se localicen fuera de la cuenca de abasto.

Con la finalidad de tener otro punto de referencia en torno al cual se pueda comparar la información recabada en campo, a continuación se presenta un cuadro con las superficies bajo manejo distribuidas en los municipios más importantes, según la extinta SMRN de Gobierno del Estado de Puebla (documento inédito, 2005).

**Cuadro 6** Superficie bajo manejo por municipio

MUNICIPIO <sup>1</sup>	SUPERFICIE		
	HA	% (CUENCA)	% (ESTADO)
Chignahuapan	16,253.94	54.08	20.17
Ixtacamaxtlán	4,424.53	14.72	5.49
Zacatlán	4,296.91	14.29	5.33
Aquixtla	2,876.26	9.57	3.57
Tetela de Ocampo	2,202.44	7.33	2.73
<b>TOTAL</b>	<b>30,054.08</b>	<b>99.99</b>	<b>37.29</b>

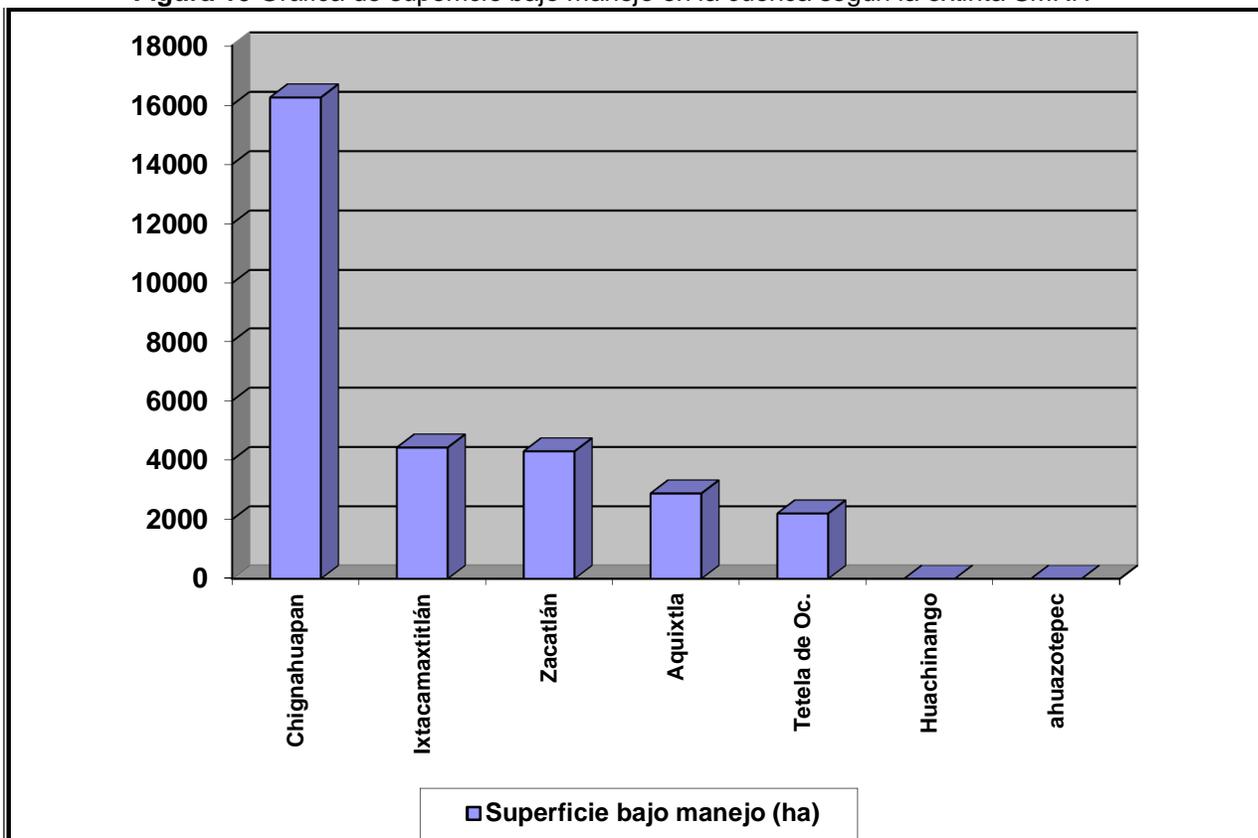
<sup>1</sup> El documento no considera información para los municipios de Ahuazotepec y Huauchinango.

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

**Figura 10** Gráfica de superficie bajo manejo en la cuenca según la extinta SMRN



Como se puede observar claramente, la superficie bajo manejo forestal reportada por la extinta SMRN no es muy diferente de la reportada en la actualidad por la SEMARNAT, lo anterior se debe, como se detallará más adelante, a que existe una base de superficie incorporada al manejo que no cambia de manera substancial, ya que las autorizaciones nuevas que ha emitido la SEMARNAT en los últimos años son en su mayoría predios de superficies menores a 10ha.

Dado que no se cuenta con una base de datos de SEMARNAT por municipio, y a que la información determinada por la ex SMRN tiene concordancia con la de dicha dependencia, ambas superficies serán consideradas únicamente como puntos de referencia para el análisis de la información generada con motivo del estudio de cuenca de abasto.

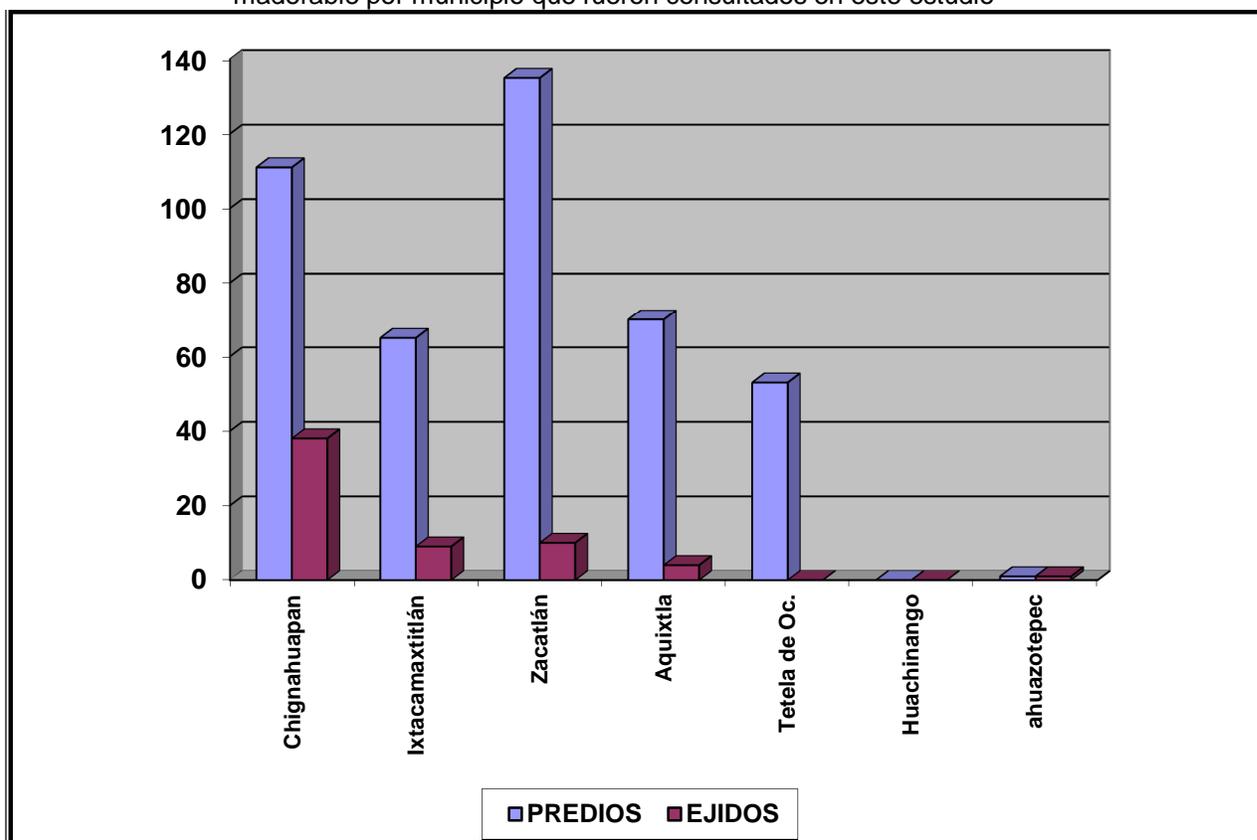
De la información recabada de todos los ejidos y de los principales predios que están bajo manejo en la cuenca, se obtuvo lo siguiente.

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Cuadro 7** Predios bajo manejo forestal revisados por municipio

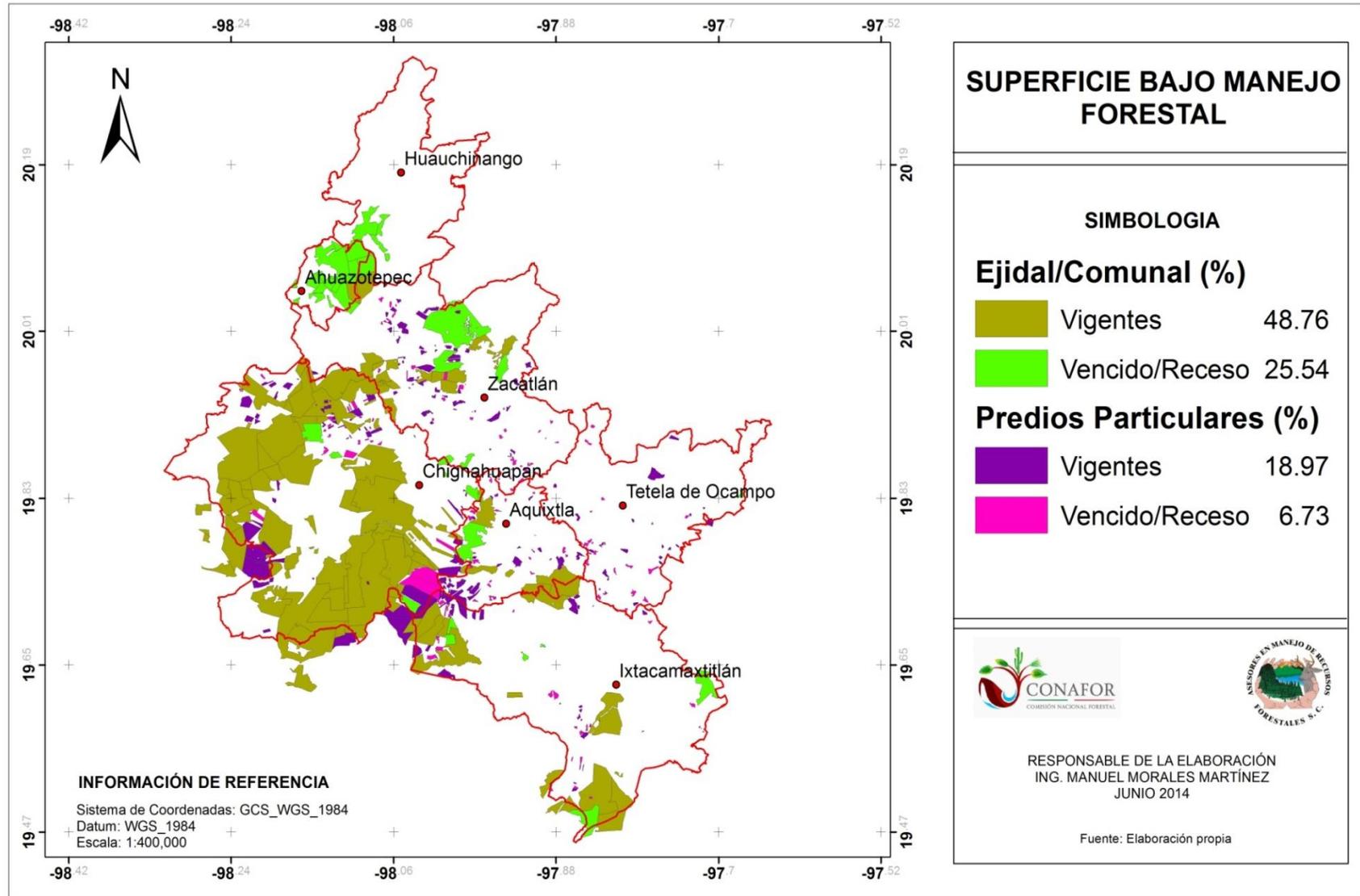
MUNICIPIO	N° DE PREDIOS REVISADOS				SUPERFICIE (HA)			
	NÚCLEOS AGRARIOS	%	PREDIOS	%	NÚCLEOS AGRARIOS	%	PREDIOS	%
Chignahuapan	38	61	111	26	12,487.60	74	4,217.35	54
Ixtacamaxtitlán	9	15	65	15	2,369.31	14	842.93	11
Zacatlán	10	16	135	31	1,198.01	7	1,044.64	13
Aquixtla	4	6	70	16	622.76	4	1,160.85	15
Tetela de O.		0	53	12		0	521.65	7
Huachinango		0		0		0		0
Ahuazotepec	1	2	1	0	114.37	1	3.49	0
<b>SUMATORIA</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>435</b>	<b>100</b>	<b>16,792.05</b>	<b>100</b>	<b>7,790.91</b>	<b>100</b>

**Figura 11** Gráfica del número de predios y ejidos con autorización de aprovechamiento forestal maderable por municipio que fueron consultados en este estudio



# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 12 Superficie bajo manejo en la cuenca según tipo de propiedad



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

Se llevó a cabo la revisión de los expedientes de 445 predios particulares y 57 núcleos agrarios bajo manejo, que fue la información que proporcionaron la mayoría de los Prestadores de servicios de la región, a excepción de dos responsivas técnicas que ni proporcionaron datos, ni dieron acceso a sus expedientes. Esta situación fue subsanada con el apoyo de la Delegación Federal de la SEMARNAT que proporcionó los expedientes que faltaban de revisión.

Se observa que tanto en los predios particulares como en los núcleos agrarios existe una gran variación con respecto a la superficie sujeta al aprovechamiento, ya que se encontraron predios con menos de 1.00ha, hasta los que tienen más de 300.00ha bajo manejo, situación parecida en los ejidos, en los que se encontraron superficies desde las 70.00ha hasta las 1,500.00ha bajo régimen de aprovechamiento. Con la finalidad de dar una clara interpretación a las superficies de los predios y núcleos agrarios, así como dar a cada uno el peso específico que tienen, se realizó una categorización de acuerdo a los siguientes criterios:

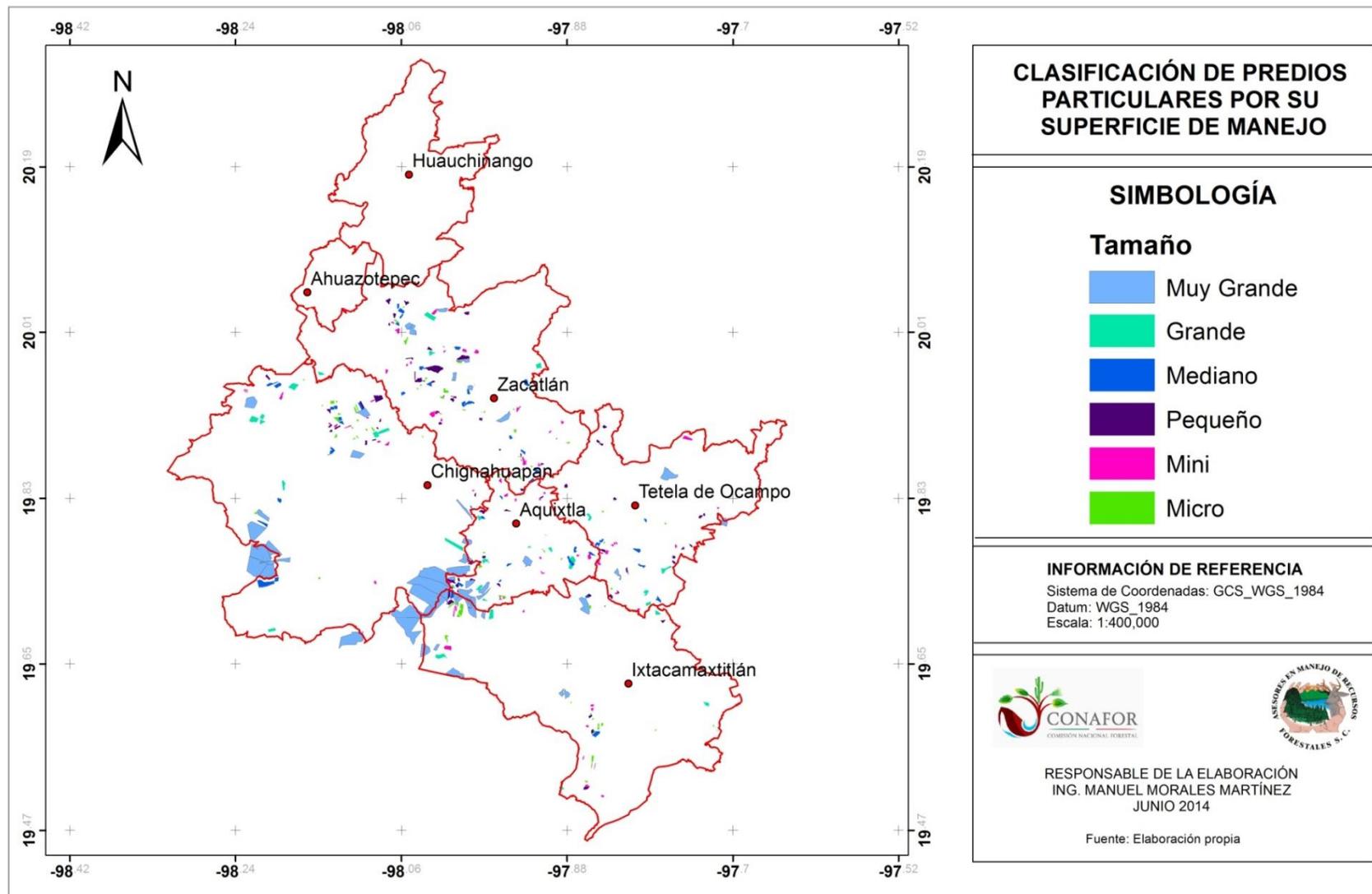
**Cuadro 8** Clasificación de predios bajo manejo según su tamaño

TIPO	RANGO DE SUPERFICIE BAJO MANEJO (HA)
Pedio micro	Hasta 3.00 ha.
Pedio mini	Mas de 3.00ha y hasta 5.00ha
Pedio pequeño	Mas de 5.00ha y hasta 10.00ha
Pedio mediano	Mas de 10.00ha y hasta 15.00ha
Pedio grande	Mas de 15.00ha y hasta 25.00ha
Pedio muy grande	Mas de 25.00ha

**Cuadro 9** Clasificación de predios particulares bajo manejo según tamaño

MUNICIPIO	N° DE PREDIOS PARTICULARES POR CATEGORÍA DE TAMAÑO						TOTAL
	MICRO	MINI	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	MUY GRANDE	
Chignahuapan	28	15	24	15	10	19	111
Ixtacamaxtitlán	26	13	9	3	6	8	65
Zacatlán	42	31	30	18	5	9	135
Aquixtla	13	14	16	9	10	8	70
Tetela de Ocampo	5	17	13	8	7	3	53
Huachinango							
Ahuazotepec		1					1
SUMATORIA	114	91	92	53	38	47	435

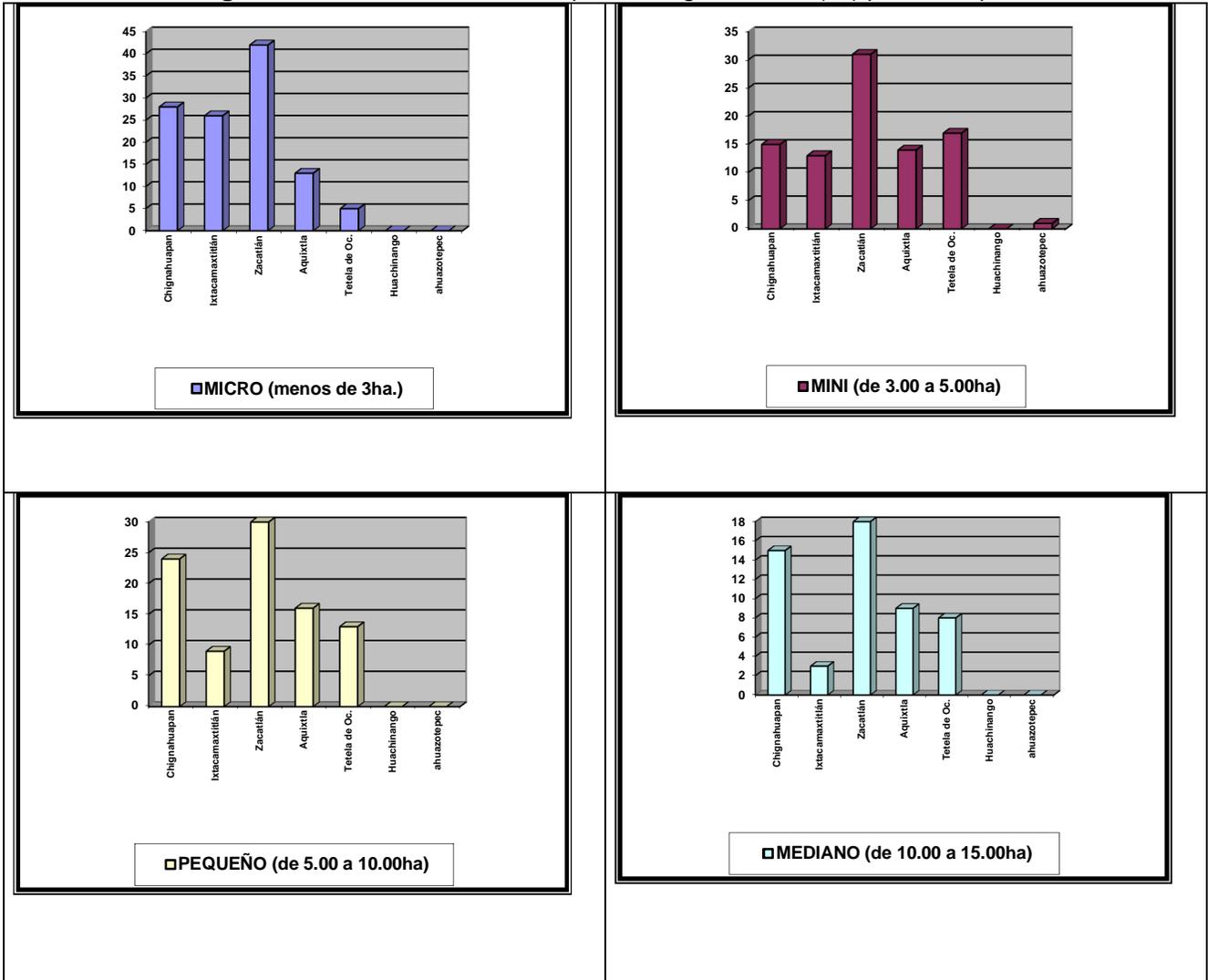
**Figura 13** Ubicación de predios bajo manejo según clasificación de tamaño



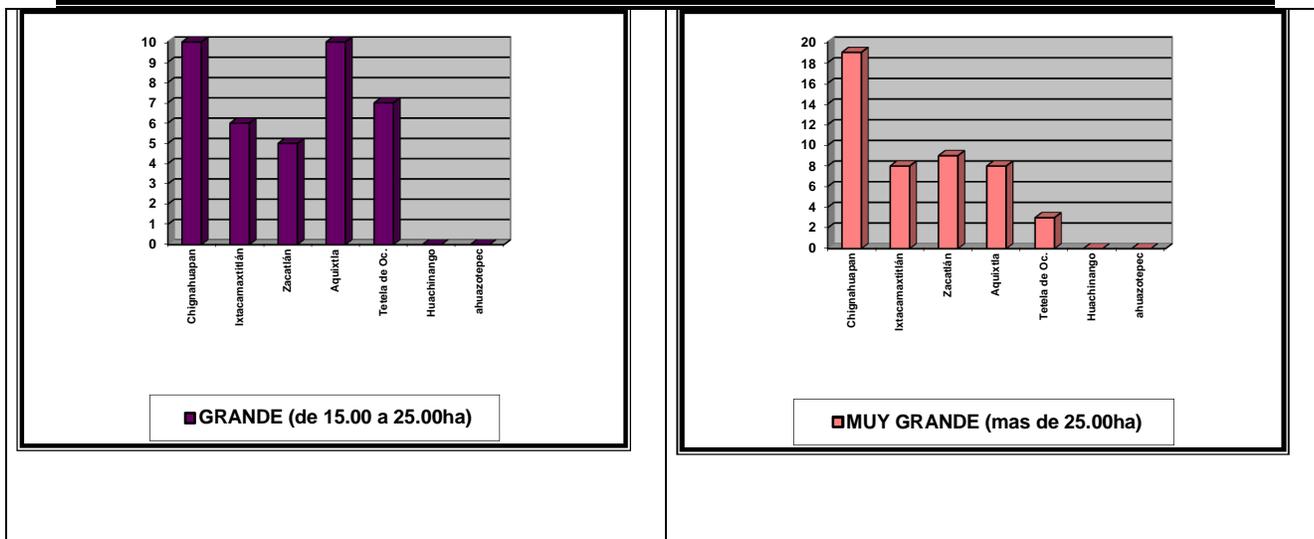
## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

De la totalidad de los predios particulares, 302 de ellos, lo que significa el 67.9%, cuentan con una superficie menor a 10 ha, y de éstos, el 47.2% tiene una superficie menor a 5 ha, lo que da una idea muy clara de lo atomizada que está la superficie bajo manejo en los predios particulares.

**Figura 14** Gráficas del número de predios según tamaño (ha) por municipio



## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.



Aunque la superficie ejidal es mucho más grande que la de los predios, también existe un amplio rango entre los diferentes ejidos que están bajo manejo en la cuenca, razón por la cual también se elaboró una tabla de clasificación de los ejidos según el tamaño de la superficie bajo manejo que poseen.

**Cuadro 10** Clasificación de ejidos bajo manejo según su tamaño

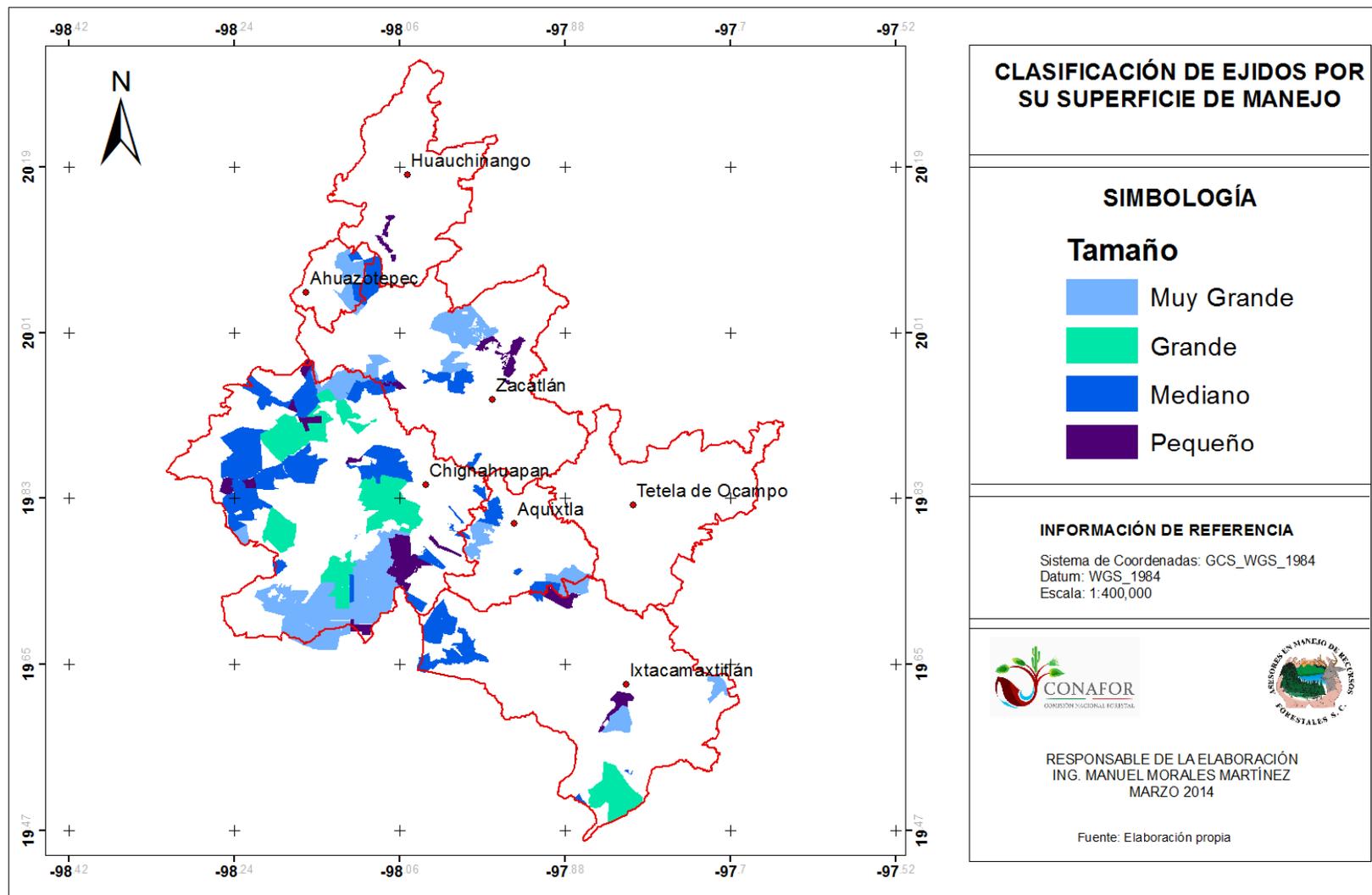
TIPO	RANGO DE SUPERFICIE BAJO MANEJO (HA)
Ejido pequeño	Hasta 100.00ha
Ejido mediano	Mas de 100ha y hasta 300.00ha
Ejido grande	Mas de 300.00ha y hasta 500.00ha
Ejido muy grande	Mas de 500.00ha

**Cuadro 11** Clasificación de ejidos bajo manejo según tamaño

MUNICIPIO	N° DE EJIDOS POR CATEGORÍA DE TAMAÑO				TOTAL
	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	MUY GRANDE	
Chignahuapan	6	18	6	8	38
Ixtacamaxtlán	3	3	2	1	9
Zacatlán	6	4			10
Aquixtla		4			4
Tetela de Ocampo					0
Huachinango					0
Ahuazotepec		1			1
<b>SUMATORIA</b>	15	30	8	9	62

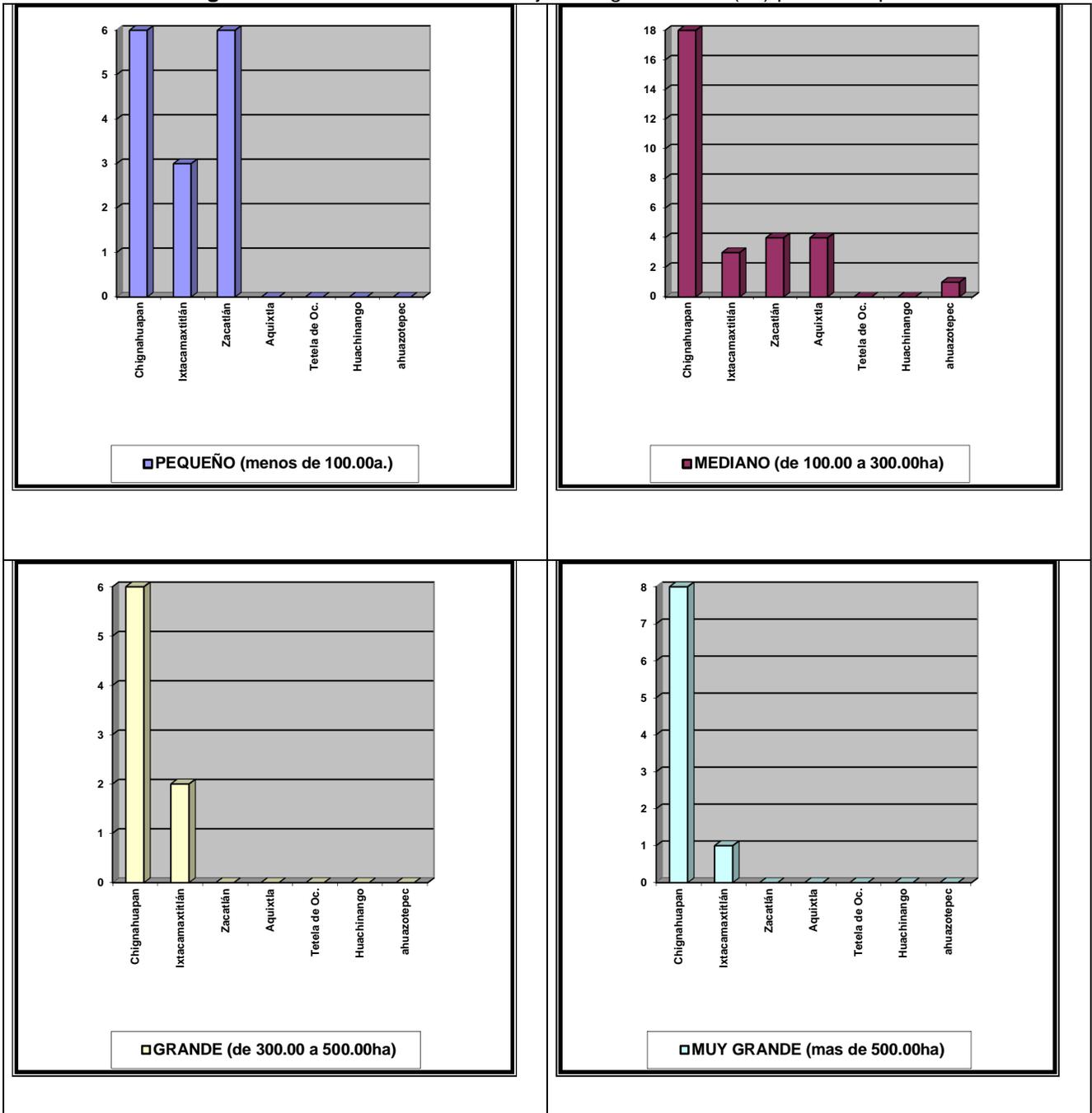
Como se puede observar, el 70.2% del total de los ejidos revisados tiene menos de 300ha bajo manejo, y de éstos, 22.8% tiene menos de 100ha; mientras que los ejidos que tienen más de 300ha representan menos del 29.8% del total.

**Figura 15** Ubicación de ejidos bajo manejo según clasificación de tamaño



## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Figura 16** Gráficas del número de ejidos según tamaño (ha) por municipio



---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

### 3.1.3.5. SUPERFICIE TOTAL BAJO PROTECCIÓN ESPECIAL

#### 3.1.4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Dado que no se considera una definición en lo que respecta al concepto de áreas naturales protegidas, se entenderá que este apartado se refiere a aquellas superficies dentro de la cuenca que están bajo algún régimen de protección, sea éste de carácter oficial (federal, estatal o municipal) o determinado por los propios dueños o poseedores de los recursos forestales.

Tomando en cuenta lo anterior, la información que se consigne en este apartado se referirá a las superficies que estén consideradas en cualquiera de las siguientes categorías:

1. Áreas naturales protegidas decretadas por cualquier nivel de gobierno.
2. Superficies para conservar y proteger el hábitat de las especies y subespecies de flora y fauna silvestre en riesgo (PMF).
3. Franja protectora de vegetación ribereña (PMF).
4. Áreas de restauración (PMF).
5. Superficies arriba de los 3,000m de asnm (PMF)

Las categorías 2 a la 5 se refieren a la distribución de la superficie de los predios que se encuentran bajo manejo, de acuerdo a como lo marca el artículo 28 del reglamento de la LGDFS. Este artículo, en su fracción I, define como "áreas de conservación y aprovechamiento restringido" *a aquellas superficies con vegetación forestal que por sus características físicas y biológicas están sometidas a un régimen de protección, **con aprovechamientos restringidos** que no pongan en riesgo el suelo, la calidad del agua y la biodiversidad.* Es decir, esta definición si considera, aunque de manera restringida, el aprovechamiento de los recursos forestales que se encuentren dentro de estas áreas. En realidad en los PMF se realiza el aprovechamiento de arbolado en las áreas consideradas dentro de las categorías 2, 3 y 4, únicamente cuando se presenta alguna plaga o enfermedad que ponga en riesgo al resto de la superficie del predio. Con respecto a la categoría 4 si se lleva, con métodos de aprovechamiento conservadores, la extracción de recursos forestales maderables.

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

Atendiendo lo anterior, y una vez revisada la información disponible, se determinó que dentro de los municipios que integran la cuenca de abasto solamente se encuentra un área natural protegida decretada por el gobierno federal, y bajo el resguardo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONAMP), siendo la "Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal Vedada %Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa+, misma que cuenta con las características siguientes:

**Fecha de decreto:** 20 de octubre de 1938.

**Fecha de recategorización:** 9 de septiembre de 2002.

**Categoría:** Área de protección de recursos naturales.

**Superficie total:** 38,411ha

**Área de influencia:** municipios de Acaxochitlán, Tulancingo de Bravo y Cuauhtepac de Hinojosa en el estado de Hidalgo, así como **Ahuazotepec**, Chiconcuatla, **Huauchinango**, Jopala, Juan Galindo, Naupan, Tlaola, Xicotepetec, **Zacatlán** y Zihuateutla, en el estado de Puebla.

**Restricciones:** No se permite el aprovechamiento de recursos forestales con fines comerciales, únicamente de contingencia o saneamiento por la presencia de plagas y/o enfermedades.

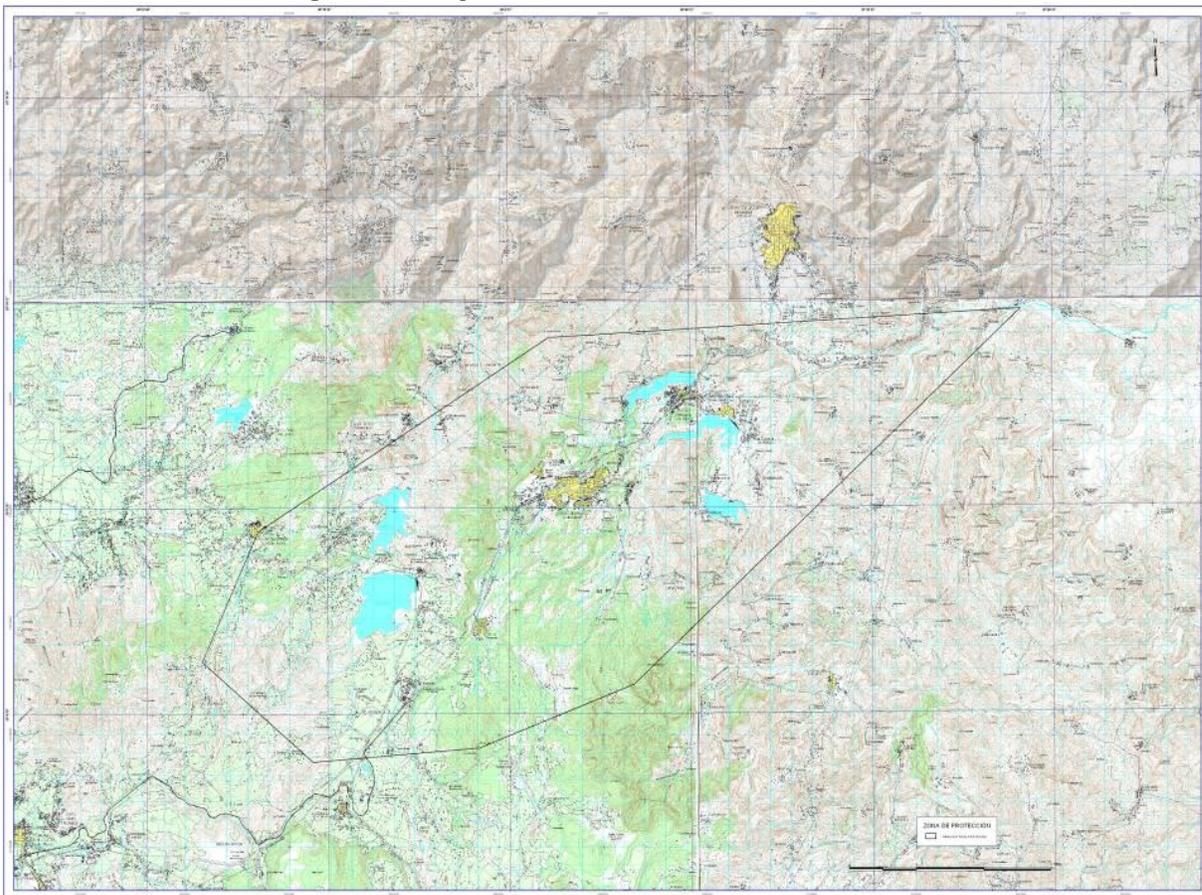
Aunque desde hace mas de 10 años se ha estado pugnando porque se recategorice el APRN de tal forma que se permita el aprovechamiento de los recursos maderables de la zona, a pesar de los esfuerzos de la CONAMP y de los diferentes ejidos de la región, no se ha logrado.

---

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

Figura 17 Polígono del ANP Cuenca del Río Necaxa+



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

**3.1.5. SUPERFICIE**

Dada la importancia que tiene para la cuenca de abasto la superficie cubierta por el APRN de la cuenca del río Necaxa, se ahonda un poco más en esta información que en el resto de las categorías que se definieron en el punto anterior.

**Cuadro 12** Superficie por municipio y estado del APRN de la cuenca del río Necaxa.

MUNICIPIO	ESTADO	SUPERFICIE POR TIPO DE PROPIEDAD (HA)			TOTAL
		SOCIAL	PRIVADA	FEDERAL	
Acaxochitlán	Hidalgo	3,159	4451	1,599	9,209
Cuautepec de Hinojosa	Hidalgo	437	0	0	437
Tulancingo de Bravo	Hidalgo	71	0	0	71
<b>Ahuazotepec</b>	<b>Puebla</b>	<b>2241</b>	<b>178</b>	<b>0</b>	<b>2,419</b>
Chiconcuautla	Puebla	300	37	0	337
<b>Huauchinango</b>	<b>Puebla</b>	<b>1,147</b>	<b>17,146</b>	<b>687</b>	<b>18,980</b>
Jopala	Puebla	3	0	0	3
Juan Galindo	Puebla	0	1714	557	2271
Naupan	Puebla	0	998	18	1016
Tlaola	Puebla	0	0	236	236
Xicoteppec	Puebla	1100	106	8	1,215
<b>Zacatlán</b>	<b>Puebla</b>	<b>163</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>163</b>
Zihuateutla	Puebla	2,005	54	0	2,059
<b>TOTAL</b>		<b>10,624</b>	<b>24,683</b>	<b>3,104</b>	<b>38,411</b>
<b>%</b>		21,250	49,367	6,209	<b>76,827</b>

Fuente: <http://regiongolfodemexico.conanp.gob.mx/rionecaxa.php>

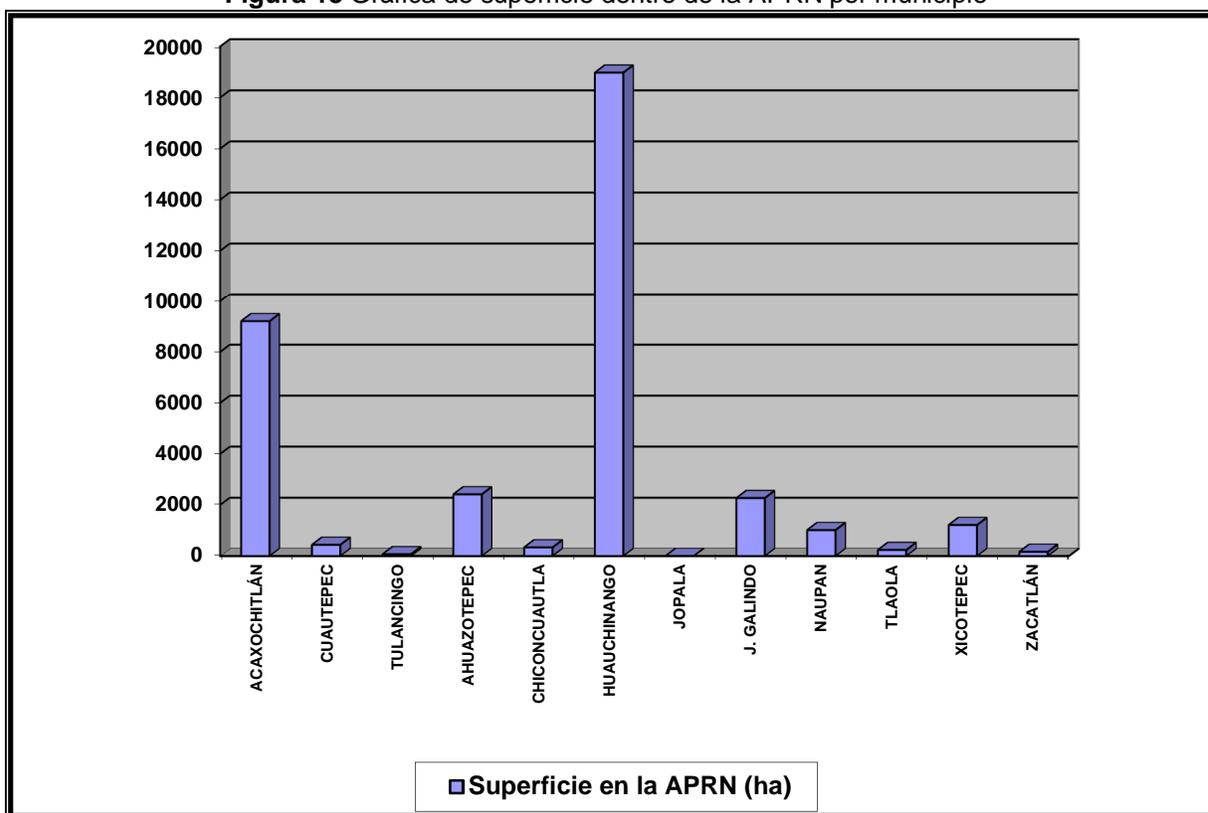
Del cuadro anterior se observa que la superficie destinada como área natural protegida dentro de la cuenca de abasto es de 21,562ha, igual al 56.14% de la superficie total de el Área de Protección de Recursos Naturales "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa", siendo el municipio de Huauchinango el que aporta el 88% de la superficie dentro del APRN de los municipios que integran la cuenca.

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

Figura 18 Gráfica de superficie dentro de la APRN por municipio



### 3.1.6. REPERCUSIONES DEL DECRETO DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA EN LA CUENCA

Es indudable el efecto que la aplicación de este decreto en la zona de influencia ha tenido con respecto al manejo y aprovechamiento de los recursos forestales maderables. Algunos de los principales impactos son los que se enumeran a continuación:

1. El municipio de Huauchinango fue el municipio en el que se ocupó la mayor superficie para este decreto, habiendo "protegido" 18,980ha de las 24,880ha totales de su territorio, es decir, el 76.29% de todo su territorio y el 49.41% de la superficie total del APRN de la cuenca del Necaxa.
2. En la parte alta del municipio de Huauchinango, en los límites con el municipio de Ahuazotepec, se localizan 8 ejidos y muchos predios particulares que ya contaban con una autorización de aprovechamiento de recursos maderables, algunos con una cultura forestal de más de 20 años, y con ejemplos claros de protección al bosque como la apertura y rehabilitación anual de brechas corta

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

fuego, la reforestación exitosa cada año de las áreas de regeneración, y una vigilancia permanente los 365 días al año.

**Cuadro 13** Estimación de volúmenes y superficies que se dejaron de aprovechar por el decreto del APRN de la cuenca del Necaxa

PREDIO/EJIDO	MUNICIPIO	SUPERFICIE FORESTAL (HA)	VOLUMEN ESTIMADO DE COSECHA ANUAL (M <sup>3</sup> RTA)
La venta	Huachinango	500.64	2,500.00
Teopancingo	Huachinango	157.05	550.000
Beristain	Ahuazotepec	328.06	2,000.000
S. A. Buenavista	Ahuazotepec	367.63	1,400.000
Ahuazotepec	Ahuazotepec	353.95	1,200.000
Tenejaque	Ahuazotepec	283.14	1,000.000
Mesa chica	Ahuazotepec	139.98	500.000
Tejamaniles	Ahuazotepec	115.59	500.000
Predios	Ambos	1,500.00	6,500.000
<b>SUMA</b>		<b>3,746.04</b>	<b>16,150.000</b>

3. Con relación al número de personas que recibían un beneficio directo de las actividades del aprovechamiento y que dejaron de percibirlo, se tienen los siguientes datos.

**Cuadro 14** Número de familias afectadas por el decreto de APRN

PREDIO/EJIDO	MUNICIPIO	Nº DE FAMILIAS AFECTADAS
La Venta	Huachinango	73
Teopancingo	Huachinango	50
Beristain	Ahuazotepec	127
S .A. Buenavista	Ahuazotepec	92
Ahuazotepec	Ahuazotepec	309
Tenejaque	Ahuazotepec	74
Mesa Chica	Ahuazotepec	36
Tejamaniles	Ahuazotepec	42
Predios	Ambos	215
<b>SUMA</b>		<b>1018</b>

Si se considera que el número de integrantes promedio por familia es de 5 personas, entonces con el decreto de APRN se afectaron de manera directa a un aproximado de 5,000 personas, las cuales tuvieron que buscar otras fuentes de ingresos alternativas o ver disminuidos sus ingresos.

4. Se dejaron de generar al menos 4,500 jornales anualmente solo en las actividades de derribo, troceo y arrime, y extracción de la madera; así como unos 10 millones de pesos anuales por la venta directa de la madera.

---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

5. En la práctica, haber considerado a esta parte de la región como APRN, no ha tenido el efecto que se esperaba, el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables (tierra de monte, hojarasca, orquídeas y bromelias) se ha seguido dando en la misma o en mayor cantidad que antes debido a que para mucha gente es su única alternativa de ingresos. En la zona de Teopancingo se localiza un foco rojo de aprovechamientos ilegales de madera que se comercializa en Huauchinango, Ahuazotepec, y en las rancherías vecinas. Solamente la superficie que estaba con manejo forestal en los ejidos es la que se ha mantenido, por la cultura forestal de los ejidatarios, con un buen grado de conservación.

---



---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---



---

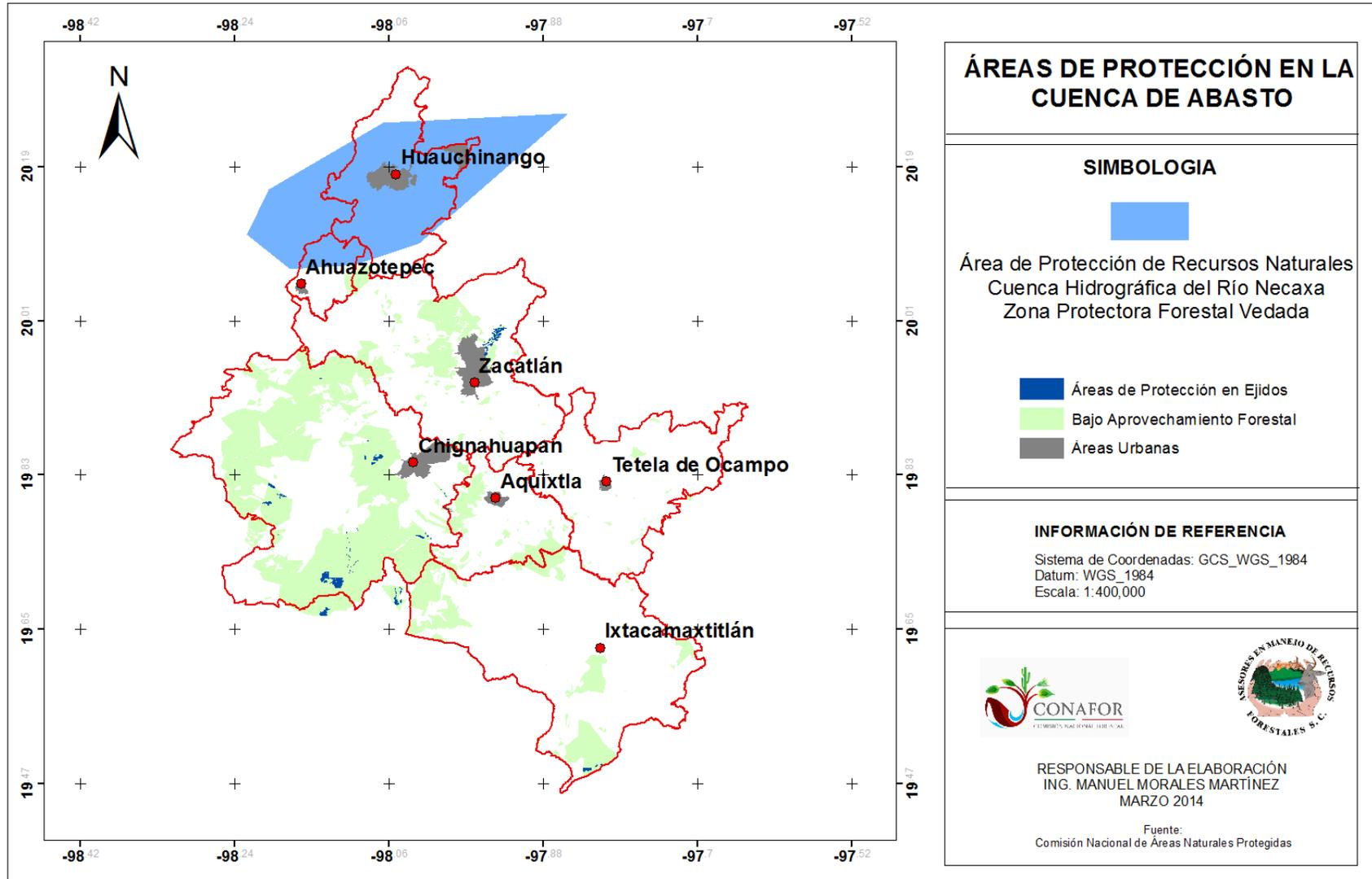
Con relación a la superficie en la que se realizan acciones y/o actividades para su protección, consideradas dentro de los programas de manejo forestal vigentes, de la información que se recabó en la revisión de los expedientes de los predios que cuentan con autorización para el aprovechamiento de recursos forestales en la cuenca, se obtuvo la siguiente información.

**Cuadro 15** Superficie por categoría de protección por municipio dentro de la cuenca de abasto

Municipio	SUPERFICIE POR CATEGORÍA DE PROTECCIÓN (HA)					
	Áreas naturales protegidas	Conservar y proteger el hábitat de las especies	Franja protectora de vegetación ribereña	Restauración	Arriba de los 3,000m de asnm	Total
Chignahuapan	8.00	331.09	531.09	876.78	1,523.62	3,270.57
Ixtacamaxtitlán		318.67	143.22	279.68	881.38	1,622.95
Zacatlán	163.00	8.19	36.11	35.20		242.50
Aquixtla	10.87	107.53	34.56	23.70	356.03	532.68
Tetela de O.			10.82	13.07		23.89
Huauchinango	18,980.00					18,980.00
Ahuazotepec	2,419.00		7.64			2,426.64
<b>Sumatoria</b>	<b>21,580.87</b>	<b>765.48</b>	<b>763.44</b>	<b>1,228.42</b>	<b>2,761.03</b>	<b>27,099.24</b>

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 19 Ubicación de la superficie que está catalogada bajo alguna categoría de protección

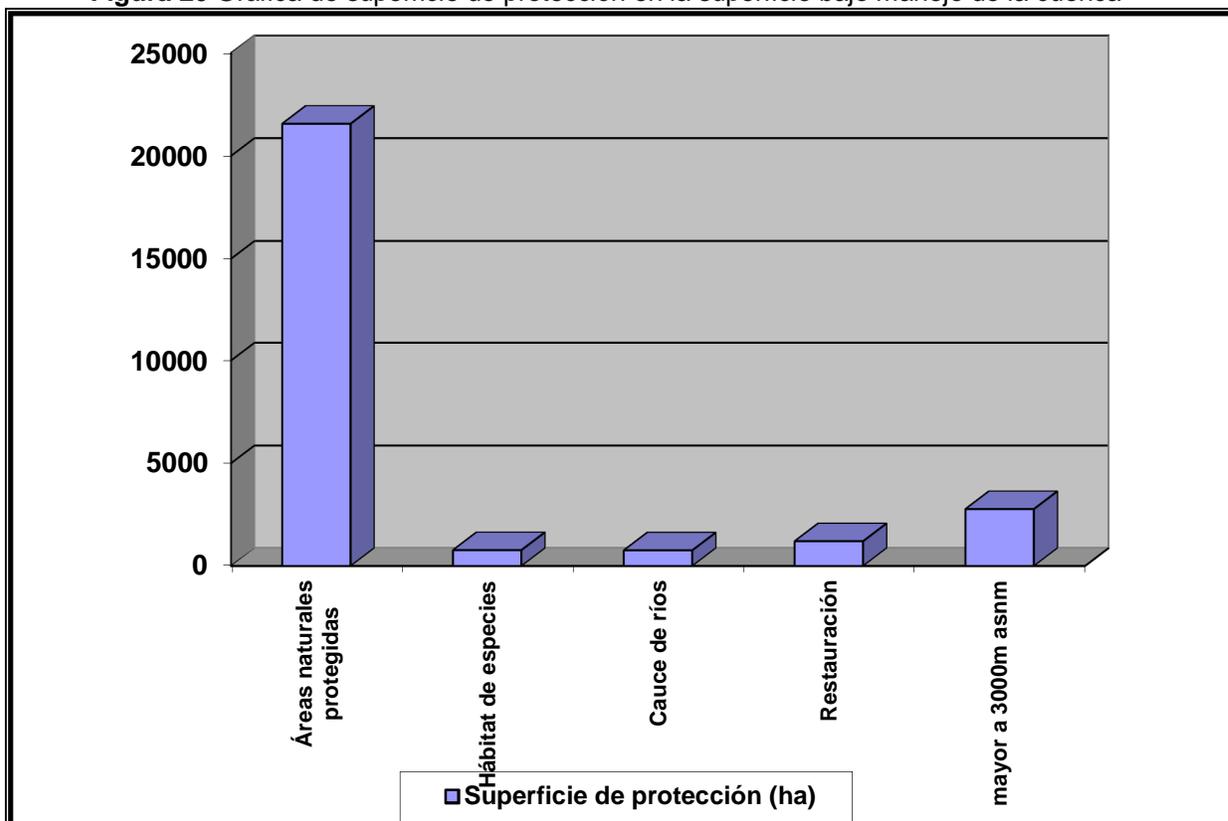


---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

Figura 20 Gráfica de superficie de protección en la superficie bajo manejo de la cuenca



---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

### 3.1.6.1. RÉGIMEN DE PROTECCIÓN

Como se menciona en el punto anterior, la mayor superficie bajo un régimen de protección corresponde a la cuenca del río Necaxa, la cual está dentro de la categoría de "áreas de protección de recursos naturales". La superficie bajo manejo o considerada en los programas de manejo forestal bajo algún régimen de protección, está bajo el concepto de "áreas de conservación y aprovechamiento restringido", correspondiendo en su mayor parte a superficies que se encuentran por arriba de los 3,000 m de asnm, a protección de cauces de arroyos y manantiales, y a superficies para proteger el hábitat de las especies y subespecies de flora y fauna bajo estatus.

### 3.1.7. SISTEMAS DE MANEJO VIGENTES

Según Cano, 1988, Un método es una secuencia seguida para lograr un objetivo, Uno o varios métodos silvícolas están implícitos en un cultivo forestal. El conjunto de métodos seguidos para manejar un bosque son componentes de un sistema de manejo, un sistema es entonces, el conjunto de métodos utilizados para lograr el fin perseguido. En sentido práctico el sistema de manejo se refiere al qué se pretende lograr en una masa forestal (mantener la estructura vertical y horizontal, propiciar la homogeneidad, mantener una cubierta forestal continua, etc.).

En México se utilizan básicamente dos sistemas de manejo: el sistema de manejo regular y el sistema de manejo irregular. Para definir que sistema de manejo se va utilizar se toman en cuenta, además de consideraciones silvícolas, consideraciones económicas y sociales.

El sistema de manejo regular está adecuado para su aplicación en masas arboladas "regulares", que son aquellas que comúnmente presentan características de coetaneidad (sensiblemente la misma edad), homogeneidad (un género dominante y dos o tres más en proporción menor), y uno o dos estratos verticales, así como especies mayormente tolerantes.

El sistema de manejo irregular está más adecuado a masas arboladas "irregulares", con varios estratos verticales producto de la presencia de árboles en todas las categorías diamétricas existentes, así como una mayor cantidad de

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

especies y por ende, diferentes hábitos de crecimiento, requerimientos ambientales, y condiciones de hábitat.

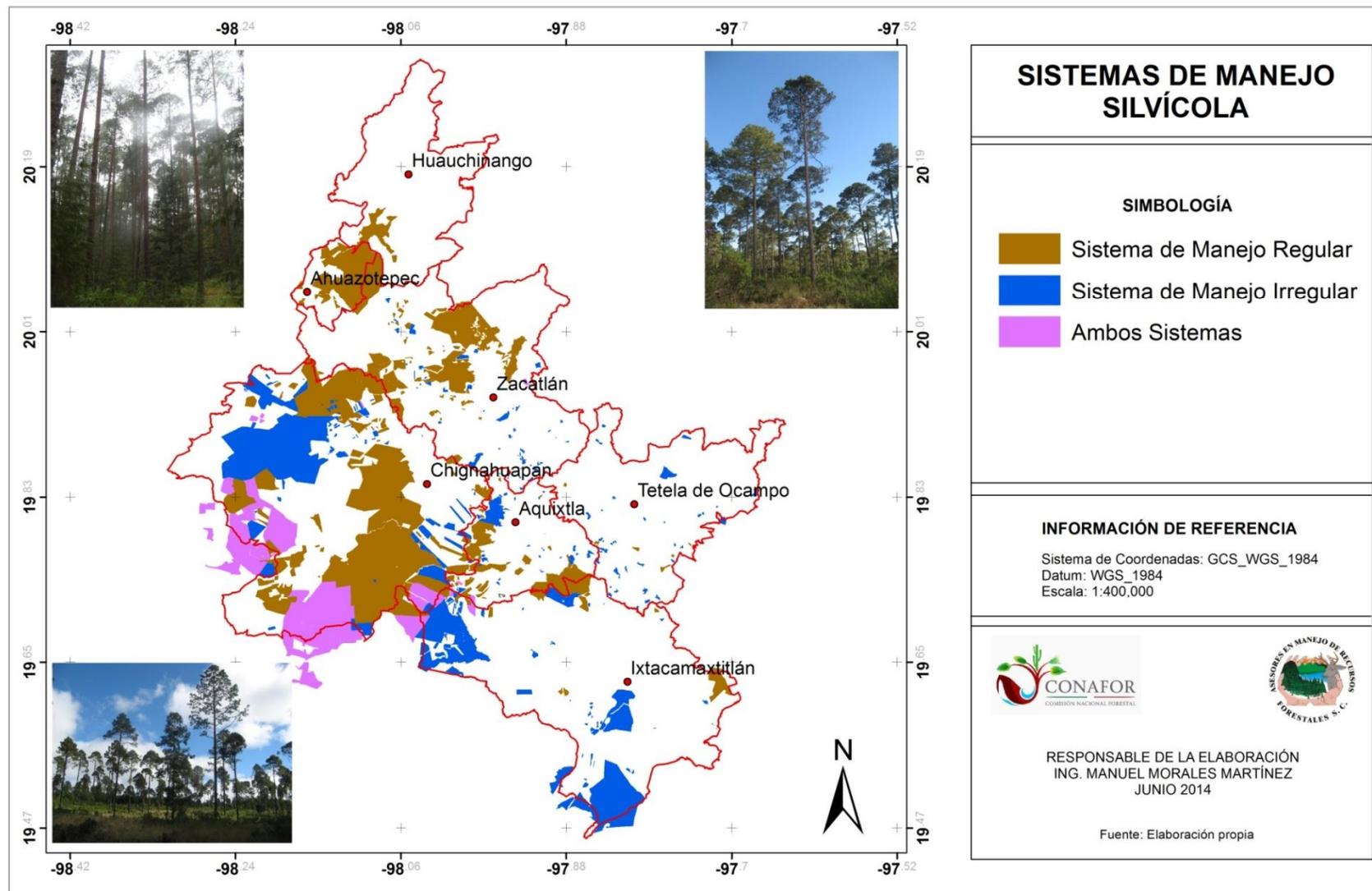
La zona se encuentra dominada por vegetación de clima templado frío, principalmente por bosque de pino (40.79%) y bosque de pino-encino (18.02%), teniendo entre ambas asociaciones vegetales un poco más del 58% de la superficie forestal de la región. De acuerdo a la información recabada al revisar los expedientes de manejo de los predios y ejidos, la superficie forestal bajo manejo en la región Chignahuapan-Zacatlán es de 24,097 ha, en su gran mayoría cubierta de vegetación de bosque de pino, bosque de pino-encino, encino-pino, oyamel, y pino-oyamel. Las especies más comunes en la cuenca son, del género *Pinus*, *Pinus patula*, *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus teocote*, *Pinus leiophylla*, *Pinus ayacahuite* y *Pinus rudis*. Exceptuando al *Pinus ayacahuite*, todas las demás especies tienen una característica en común, que desde el punto de vista de sus hábitos de reproducción y desarrollo, son perfectamente tolerantes a la presencia directa y constante de la luz solar, situación compartida con todas las especies de encino y otras hojosas como el ailite (*Alnus* sp), madroño (*Arbutus* sp) y capulín (*Prunus* sp). Los casos más extremos del hábito contrario, es decir de intolerancia (sobre todo en las primeras etapas de desarrollo) a la luz solar directa e intensa, la representan las especies de *Abies religiosa* (oyamel) y *Pinus ayacahuite*.

Se hacen estos comentarios para dar un panorama de la cantidad de elementos que se toman en cuenta a la hora de definir bajo qué sistema de manejo se manejarán las áreas arboladas de la región.

En la cuenca se utilizan ambos sistemas de manejo, cada uno bajo las condiciones específicas que más se asemejan a los requerimientos para su aplicación. En el siguiente cuadro se detallan las características de las superficies en las que se está aplicando cada uno de los sistemas de manejo mencionados anteriormente.

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 21 Ubicación de la superficie bajo manejo según el sistema de manejo utilizado



**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 16** Descripción de las principales características de las áreas arboladas en las que se aplica cada uno de los sistemas de manejo

SISTEMA DE MANEJO	CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE EN LA QUE SE APLICA
Sistema de Manejo Regular (SMR)	<p><b>ESPECIES:</b> cualquier especie de pino, exceptuando en algunas ocasiones al <i>Pinus ayacahuite</i>. También cualquier especie de hojosas.</p> <p><b>ESTRUCTURA:</b> uno o dos estratos, con clara dominancia de un estrato principal.</p> <p><b>EDAD:</b> una o dos categorías de edad claramente dominantes.</p> <p><b>TOPOGRAFÍA:</b> áreas con pendientes máximas de 60%.</p> <p><b>EXPOSICIÓN:</b> cualquier exposición.</p> <p><b>RESTRICCIONES:</b> no se permite la aplicación de tratamientos intensivos de corta en superficies por arriba de los 3,000m de asnm, suelos delgados y pobres, y zonas con precipitaciones menores a 400mm anuales.</p>
Sistema de Manejo Irregular (SMI)	<p><b>ESPECIES:</b> principalmente <i>Abies religiosa</i> y <i>Pinus ayacahuite</i>. En superficies por arriba de los 3,000m de asnm, cualquier especie.</p> <p><b>ESTRUCTURA:</b> por lo menos 3 estratos, ya sea por la especie dominante con diferentes edades, o por diferentes especies.</p> <p><b>EDAD:</b> las mas categorías diamétricas que se pueda, por lo menos 5.</p> <p><b>TOPOGRAFÍA:</b> áreas con pendientes mayores de 60% en el caso de especies tolerantes. Cuando se trata de especies intolerantes, cualquier pendiente.</p> <p><b>EXPOSICIÓN:</b> preferentemente norte, noreste y noroeste.</p> <p><b>RESTRICCIONES:</b> Sin restricciones.</p>

De la información levantada en campo al revisar los expedientes de los predios bajo manejo se determinó, como se muestra en el cuadro siguiente, la superficie de la cuenca en la que se está aplicando cada uno de los sistemas de manejo.

**Cuadro 17** Superficie por sistema de manejo en la cuenca

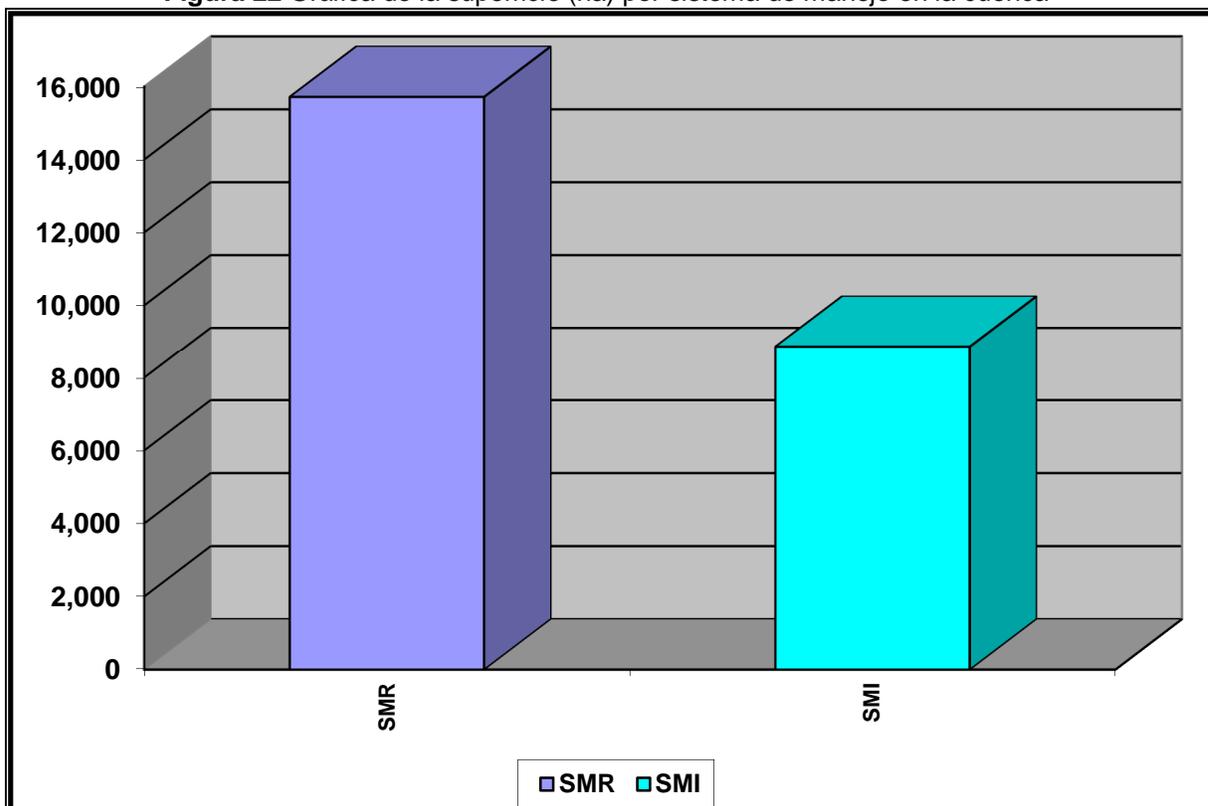
SUPERFICIE BAJO MANEJO (HA)				
TOTAL	SMR	%	SMI	%
24,582.78	15,719.84	64	8,862.94	36

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

Figura 22 Gráfica de la superficie (ha) por sistema de manejo en la cuenca



### 3.1.8. MÉTODOS DE MANEJO

Si el sistema de manejo responde a la pregunta ¿hacia donde se pretende llevar una masa arbolada al final del turno?, el método de manejo se refiere a la forma o al procedimiento específico para lograrlo. Tal vez existan en el país varios métodos de manejo, pero de acuerdo a la literatura, los más comunes, y esta cuenca de abasto no es la excepción, son el Método Mexicano de Ordenación de Montes (MMOM), conocido también como Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI), y el Método de Desarrollo Silvícola (MDS), aplicados en el sistema de manejo irregular y el sistema de manejo regular respectivamente.

En cada método de manejo se determina un tratamiento silvícola de corta, conocido también como método de tratamiento, mediante el cual se pretende lograr el objetivo primario del manejo forestal: la regeneración del bosque. En este sentido, para el MDS se utilizan los métodos de tratamiento de árboles padres, matarraza o corta total, y cortas sucesivas, mientras que para MMOBI se utiliza el método de tratamiento de corta de selección.

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

Dadas las características de las masas arboladas en las que se aplica MDS (como método de tratamiento se venía aplicando exclusivamente, hasta el año 2014, la aplicación de cortas de regeneración con árboles padres); a partir de la implementación de la estrategia nacional para incrementar la producción y la productividad forestal en el país, y siendo esta cuenca una de las zonas de reactivación de la silvicultura en el estado de Puebla, a partir de 2014 se contempla la aplicación de la corta de regeneración en la modalidad de corta total.

Con los resultados de la toma de información de cada uno de los prestadores de servicios técnicos forestales que si proporcionaron información y/o acceso a sus expedientes, se pudo elaborar el cuadro siguiente, en el que se presentan los datos numéricos respectivos de este punto.

**Cuadro 18** Superficie por método de manejo

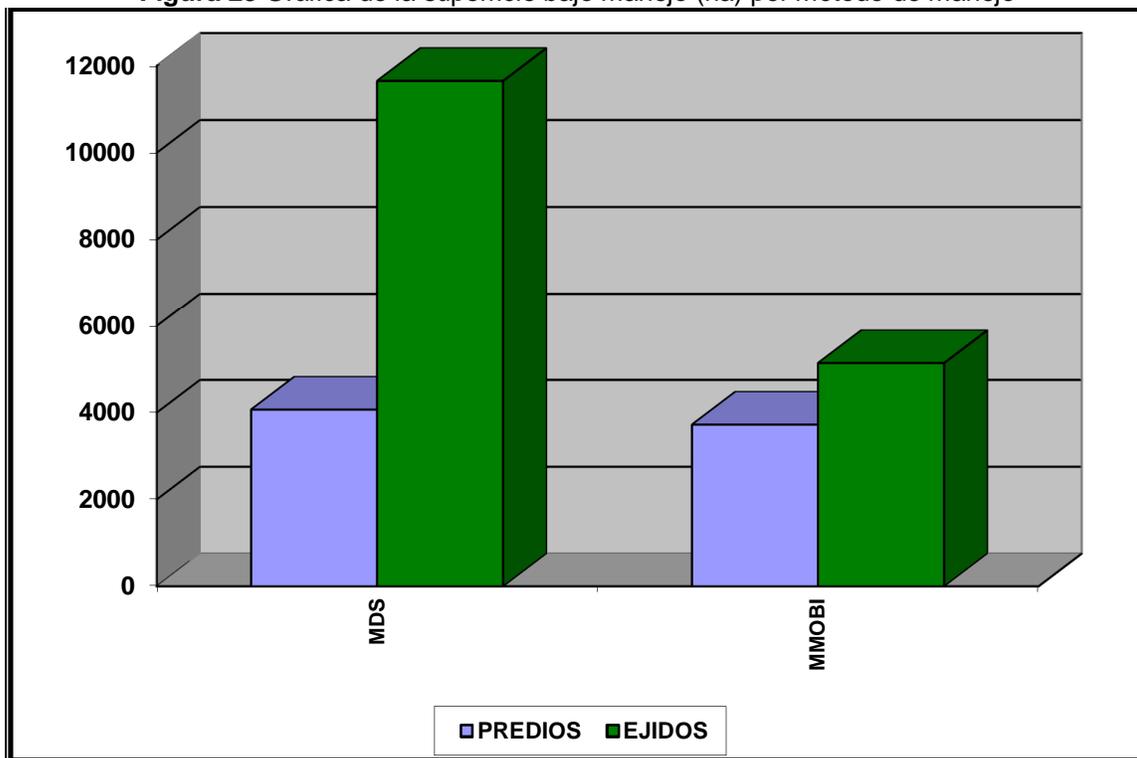
TOTAL	SUPERFICIE POR MÉTODO DE TRATAMIENTO											
	MDS						MMOBI					
	PREDIOS		EJIDOS		TOTAL		PREDIOS		EJIDOS		TOTAL	
	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%
24,582.96	4,068	25.9	11,651.96	74.1	15,719.84	63.9	3,723.03	42.0	5,140.09	58.0	8,863.12	36.1

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

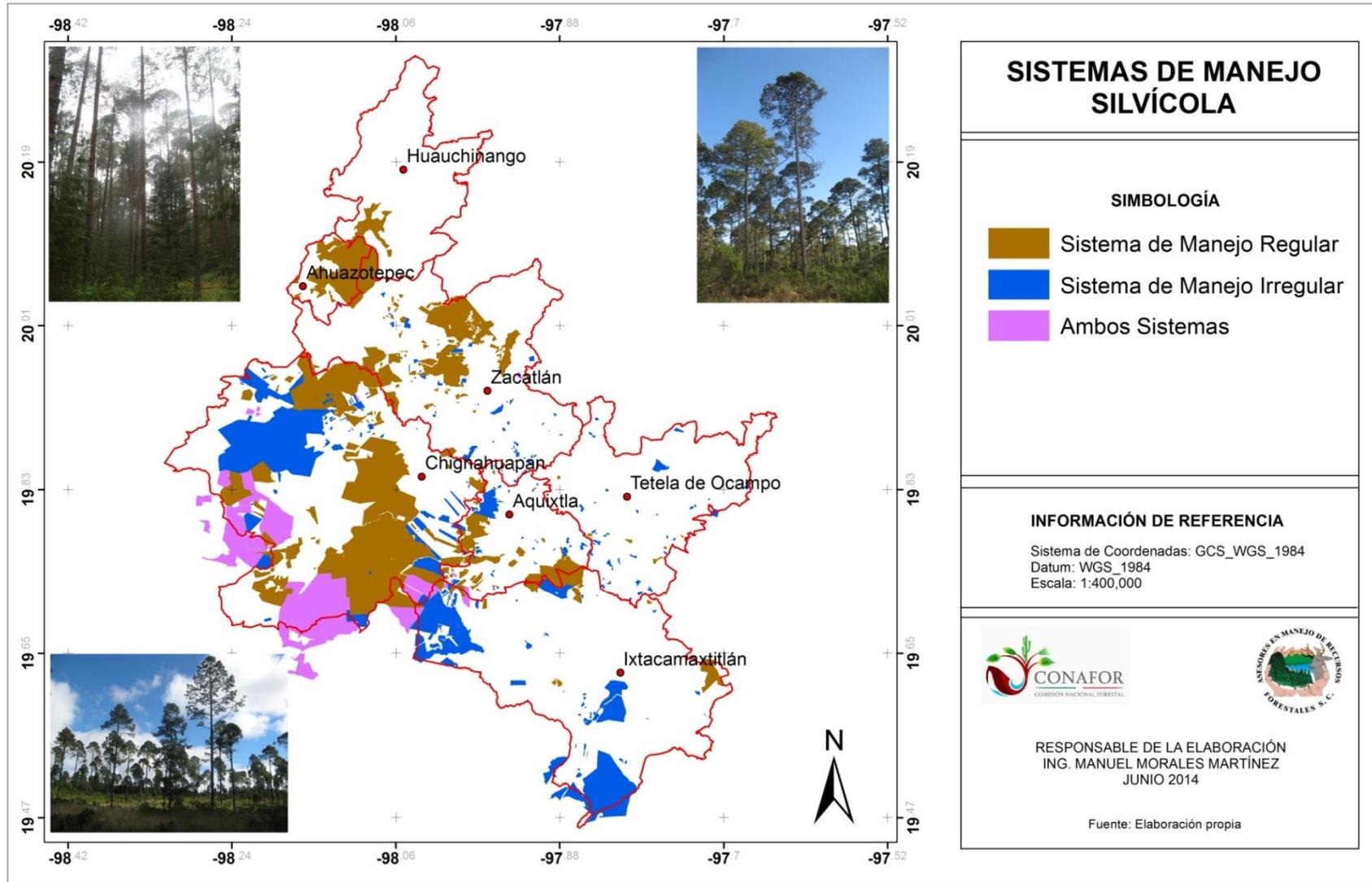
---

**Figura 23** Gráfica de la superficie bajo manejo (ha) por método de manejo



# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Figura 24** Ubicación de a superficie bajo manejo (ha) según el método de manejo utilizado en la cuenca



---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

### 3.1.9. MODELOS BIOMÉTRICOS UTILIZADOS

Actualmente se están utilizando las tablas de volumen que fueron determinadas por el inventario forestal estatal de 1984, las cuales fueron elaboradas por especie para *Quercus* y cedro rojo, y por grupo de especies considerando como tales al formado por *Jatropha sp.*, *Cecropia obtusifolia*, y *Alchornea latifolia*, otra para *Ceiba pentandra*, *Inga sp.*, *Calliandra sp.*, *Brosimum alicastrum*, *Castilla elástica*, *Cymbopetalum penduliflorum*, *Callophyllum brasiliense*, *Licaria capitata*, *Nectandra ambigens*, *Dodonaea viscosa* y *Zuelandia quidonia*; y otra más para *Trema micranta* y *Heliocarpus sp.*, todas de la zona cálido húmeda. Para la zona templado fría se elaboraron 4 tablas de volumen para los grupos de especies siguientes: *Pinus ayacahuite*, *Pinus montezumae* y *Pinus patula* (1); *Pinus pseudostrobus*, *Pinus teocote*, *Pinus leiophylla* y *Pinus lawsoni* (2); *Quercus sp* y *Alnus sp* (3); *Samburns mexicana* y *Arbutus sp.* (4).

En todos los casos se utilizó el modelo siguiente:  $Vol = \exp(-a + b \text{Log}(DN) + c \text{Log}(HT))$ , donde:

Vol= volumen

DN= diámetro normal

HT= altura total

Log= logaritmo natural

En el año 2013 la CONAFOR aportó recursos económicos para la realización de análisis biométricos en arbolado para generar modelos de volumen total árbol, volumen fustal y de ahusamiento para las especies maderables de la UMAFOR 2108 "Chignahuapan-Zacatlán", así como para las otras UMAFORES del estado. Dichos modelos ya fueron obtenidos y se encuentran actualmente en etapa de validación.

Los modelos determinados, mismos que seguramente se usarán a partir del 2014, son los que a continuación se mencionan.

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 19** Modelos elaborados y en proceso de validación para la UMAFOR 2108

ESPECIE	MODELOS DETERMINADOS	
	VOLUMEN TOTAL ÁRBOL	VOLUMEN FUSTAL
<i>Pinus ayacahuite</i>	$V=0.000183dcc^{1.809275}h^{0.749913}$	$V=0.00013dcc^{1.79668}h^{0.827748}$
<i>Pinus teocote</i>	$V=0.000305dcc^{2.000492}h^{0.412075}$	$V=0.000286dcc^{1.936689}h^{0.46858}$
<i>Pinus leiophylla</i>	$V=0.000109dcc^{1.922763}h^{0.827051}$	$V=0.0000578dcc^{1.873824}h^{1.03134}$
<i>Pinus montezumae</i>	$V=0.000149dcc^{1.946006}h^{0.729671}$	$V=0.0000909dcc^{1.884213}h^{0.908118}$
<i>Pinus patula</i>	$V=0.000101dcc^{1.893733}h^{0.841048}$	$V=0.0000528dcc^{1.846037}h^{1.051681}$
<i>Pinus pseudostrobus</i>	$V=0.000068dcc^{2.044069}h^{0.842587}$	$V=0.000055dcc^{1.963939}h^{0.962532}$
<i>Pinus rudis</i>	$V=0.000126dcc^{1.900324}h^{0.833275}$	$V=0.000126dcc^{1.667056}h^{1.021634}$
<i>Abies religiosa</i>	$V=0.000281dcc^{1.673199}h^{0.818620}$	$V=0.000133dcc^{1.946844}h^{0.600469}$
<i>Alnus sp</i>		$V=0.000133dcc^{1.790083}h^{1.009058}$
<i>Quercus sp</i>	$V=0.000139dcc^{2.02075}h^{0.602865}$	$V=0.000116dcc^{1.824685}h^{0.823871}$

V= volumen de madera en m<sup>3</sup>  
 dcc= diámetro con corteza (cm)  
 h= altura total (m)

**3.1.10. 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. Más que un promedio se han clasificado las existencias volumétricas por rangos, por zonas, y por especie.

Para sistematizar la información respecto de las existencias reales por hectárea en los predios bajo manejo dentro de la cuenca, se elaboró un rango de promedios para agrupar los predios y de esta manera determinar la superficie por cada rango.

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 20** Rangos de existencias volumétricas/ha por categoría

ESPECIE	RANGOS POR CATEGORÍA DE E.R. PROMEDIO (M <sup>3</sup> RTA/HA)			
	POBRE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
TODAS	< 100	> 100 y m200	> 200 y m300	> 300
<i>Pinus</i>	< 70	> 70 y m150	> 150 y m220	> 220
<i>Pinus patula</i>	< 50	> 50 y m100	> 100 y m150	> 150
<i>Pinus montezumae</i>	< 20	> 20 y m40	> 40 y m80	> 80
<i>Pinus pseudostrobus</i>	< 20	> 20 y m40	> 40 y m80	> 80
<i>Pinus ayacahuite</i>	< 50	> 50 y m100	> 100 y m150	> 150
<i>Pinus teocote</i>	< 20	> 20 y m40	> 40 y m80	> 80
<i>Abies religiosa</i>	< 50	> 50 y m100	> 100 y m150	> 150
<i>Quercus sp.</i>	< 20	> 20 y m40	> 40 y m80	> 80
<i>Arbutus, Alnus</i> otras	< 5	> 5 y m10	> 10 y m15	> 15

---



---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---



---

Los datos precisos de los predios que se tiene información hasta el momento son los que se presentan en el cuadro siguiente:

**Cuadro 21** Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie

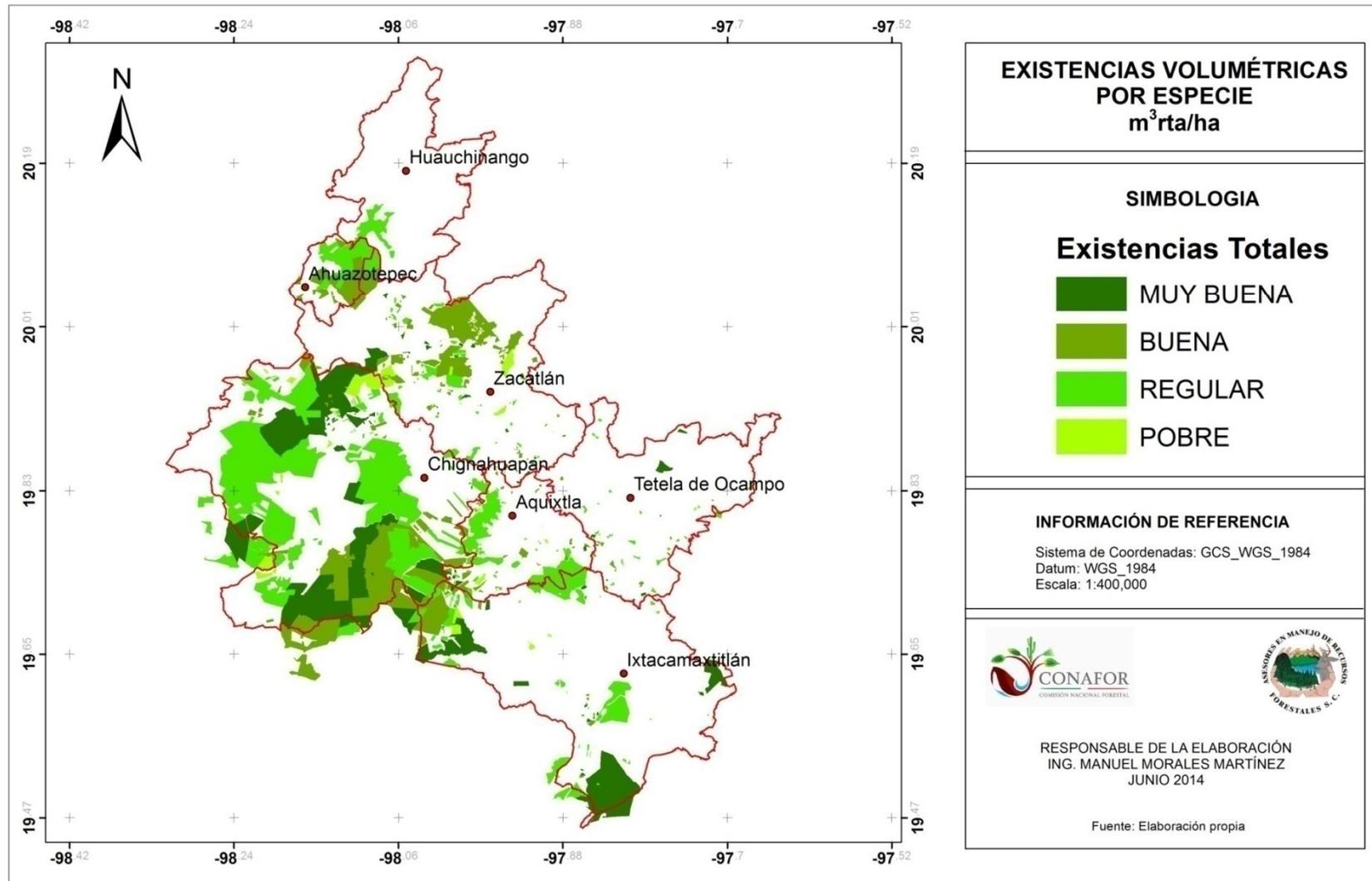
ESPECIE	N° DE PREDIOS	EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Todas	473	33	872	183	9,536	161	6,460	96	7,486
<i>Pinus sp.</i>	469	63	2,858	157	8,596	116	7,422	133	5,466
<i>Pinus patula</i>	379	122	5,576	88	4,688	57	4,153	112	7,645
<i>Pinus montezumae</i>	92	51	8,716	15	393	15	1,101	11	60
<i>Pinus pseudostrobus</i>	289	92	10,446	45	2,126	52	3,739	100	930
<i>Pinus teocote</i>	230	88	10,828	53	2,334	42	3,103	47	1,635
<i>Pinus ayacahuite</i>	121	89	10,415	16	2,311	12	1,101	4	24
<i>Abies religiosa</i>	163	78	8,154	25	4,664	18	1,044	42	3,460
<i>Quercus sp.</i>	355	215	16,213	75	5,000	45	928	20	274
Arbutus, <i>Alnus</i> , otras	230	149	14,986	41	1,942	16.0	714	24	314

Es importante hacer notar que, en general, la cuenca tiene volúmenes totales por hectárea en cantidades aceptables, pues solamente 872 ha de las 24,354 ha (superficie considerada para el cálculo de los promedios de existencias), es decir 3.6%, están catalogadas como pobres, mientras que 9,536 ha, 39.2% del total, están consideradas como regulares por tener promedios de 100 a 200 m<sup>3</sup> rta/ha. Esto significa que más del 57% de la superficie bajo aprovechamiento de la cuenca se cataloga como buena o muy buena con respecto a las existencias reales/ha, es decir, con más de 200 m<sup>3</sup> rta/ha en el 26.5%, y más de 300 m<sup>3</sup> rta/ha en el 30.7% de la superficie total.

Resulta muy notorio que para las especies *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus*, *Quercus sp.* y *Alnus sp.*, la mayor parte de la superficie en la que se encuentran corresponda a la categoría de pobre, mientras que la especie dominante (*Pinus patula*) presenta una distribución más uniforme en todas las categorías (22.9%, 19.2%, 17.1% y 31.4%), teniendo la mayor superficie en la categoría de muy buena.

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 25 Ubicación de la superficie de los predios bajo manejo según clasificación de existencias volumétricas/ha



---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

Para tener una idea de las especies dominantes en cuanto a superficie de la cuenca en la que se encuentran, en el cuadro siguiente se hace un concentrado de la superficie total de la cuenca en la que se puede localizar a cada una de las especies.

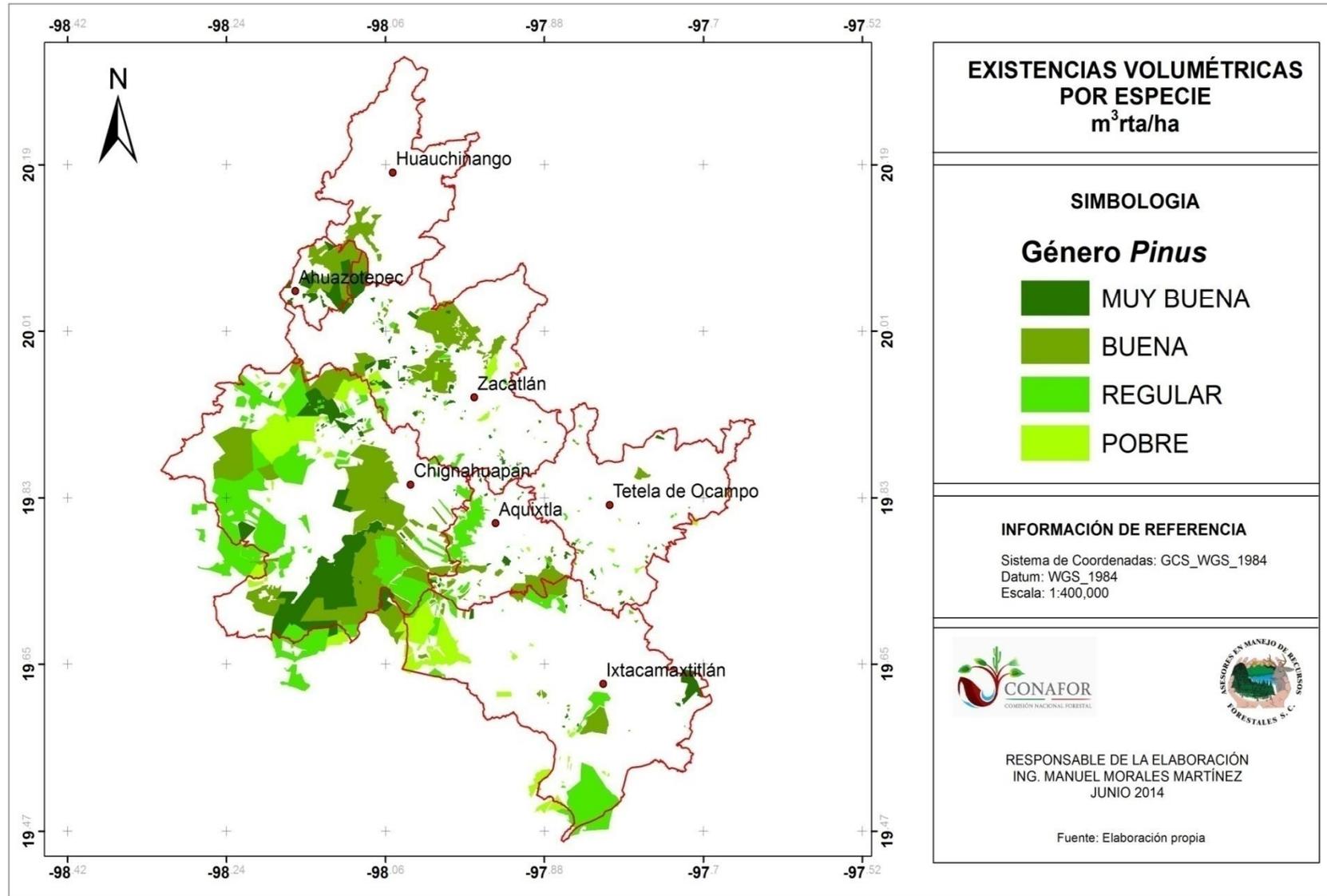
**Cuadro 22** Superficie de la cuenca en la que se encuentra cada una de las especies

ESPECIE	SUPERFICIE (HA)	% DE LA SUPERFICIE TOTAL
<i>Pinus patula</i>	22,062	89.7
<i>Pinus montezumae</i>	10,270	41.8
<i>Pinus pseudostrobus</i>	17,241	70.1
<i>Pinus teocote</i>	17,900	72.8
<i>Pinus ayacahuite</i>	13,851	56.3
<i>Abies religiosa</i>	17,322	70.5
<i>Quercus sp</i>	22,415	91.2
<i>Arbutus, Alnus, otras</i>	17,956	73.0

Aunque es muy claro que las diferentes especies comparten en muchos casos la misma superficie, de este cuadro se observa que únicamente el encino y el *Pinus patula* se pueden encontrar asociados prácticamente a cualquiera de las especies presentes en la cuenca, mientras que las demás especies presentan patrones específicos de distribución. Por ejemplo, el *Abies religiosa* es común encontrarla asociada a *Pinus patula* y *Pinus ayacahuite*, mientras que difícilmente la encontraremos formando asociación con otras especies de *Pinus* como *P. teocote*, *P. leiophylla*, *P. rudis* o *P. pseudostrobus*.

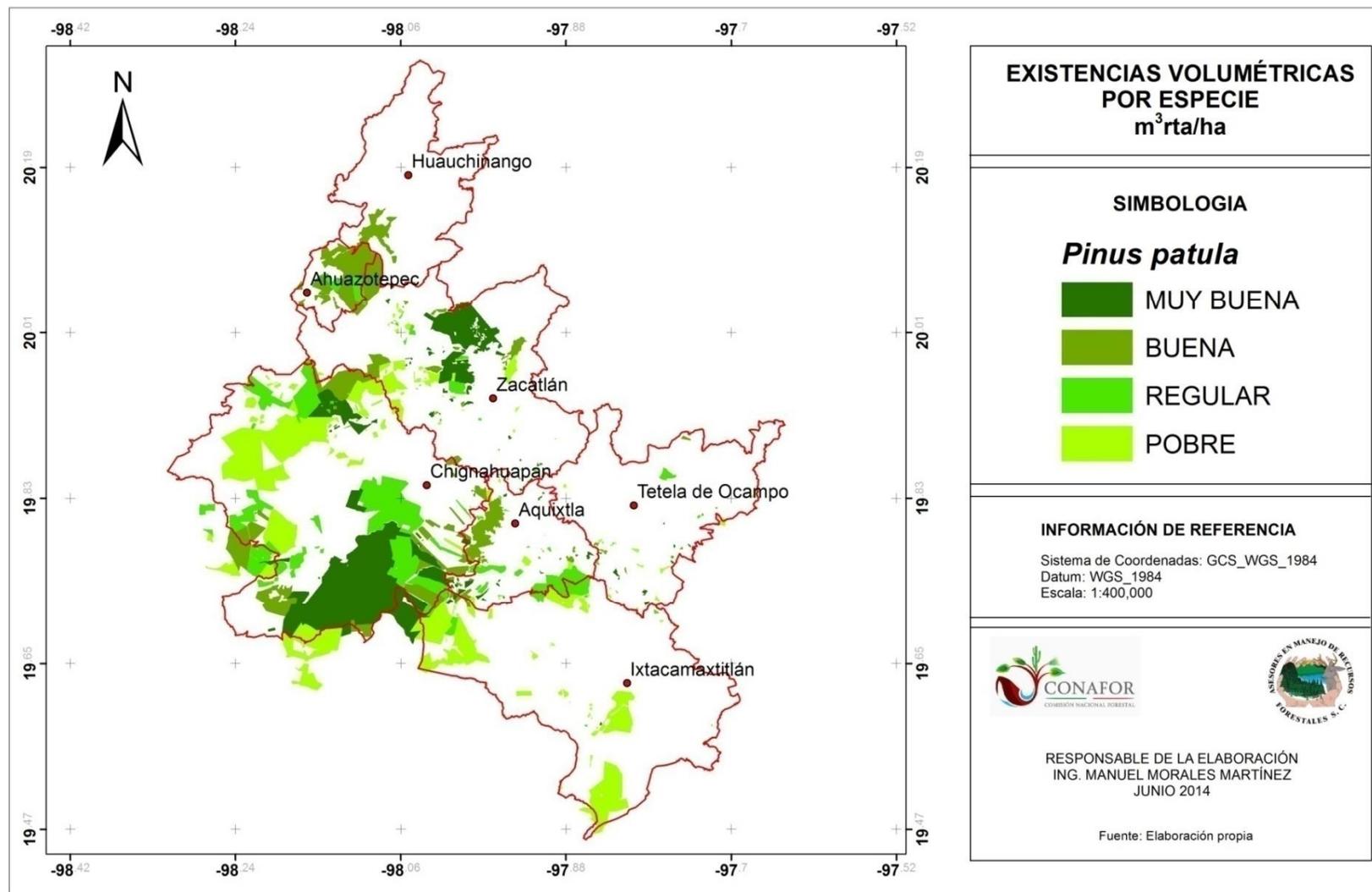
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 26 Superficie de la cuenca con presencia del género *Pinus* según clasificación de existencias volumétricas/ha



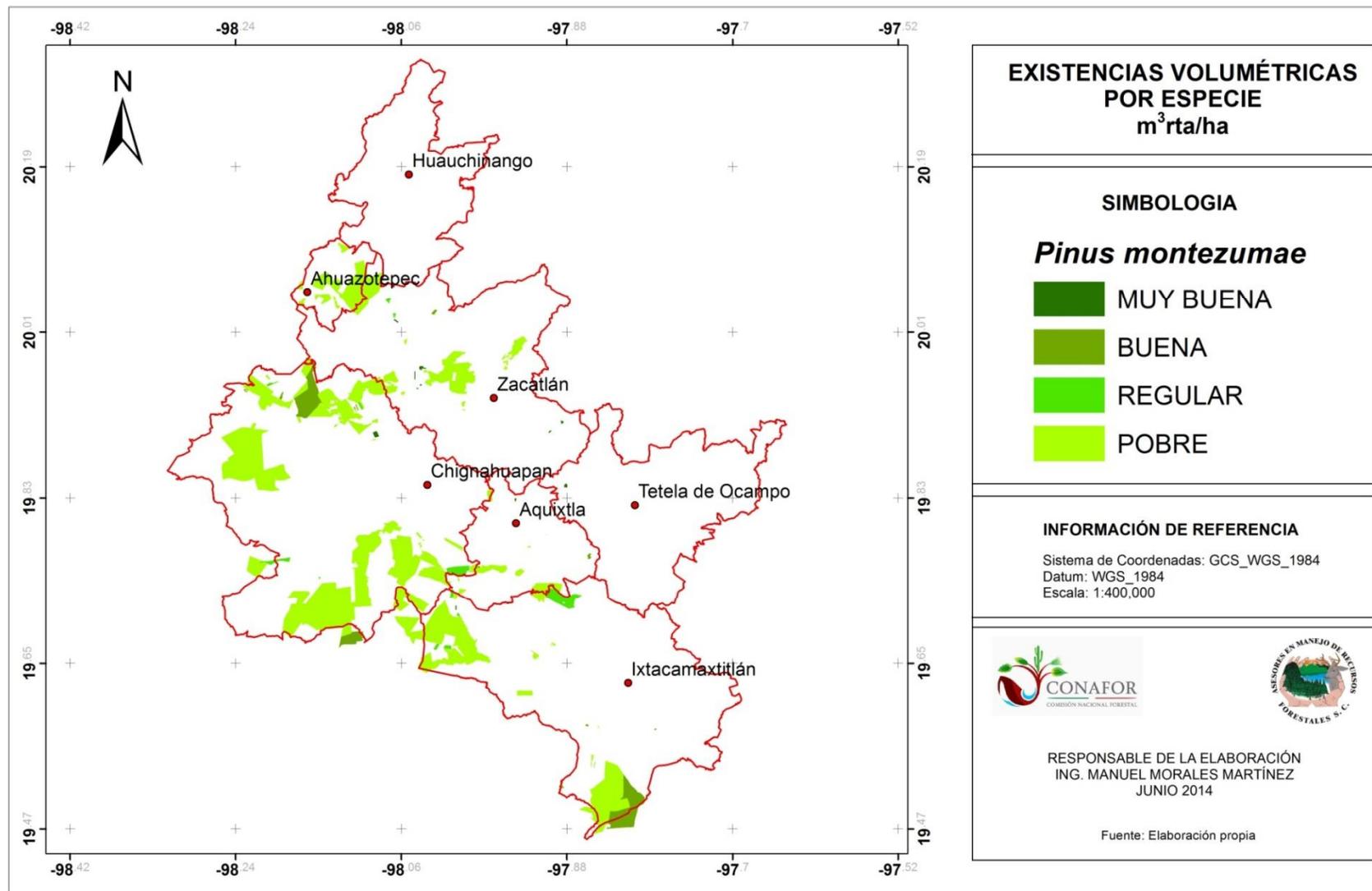
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 27 Superficie de la cuenca con presencia de *Pinus patula* según clasificación de existencias volumétricas/ha



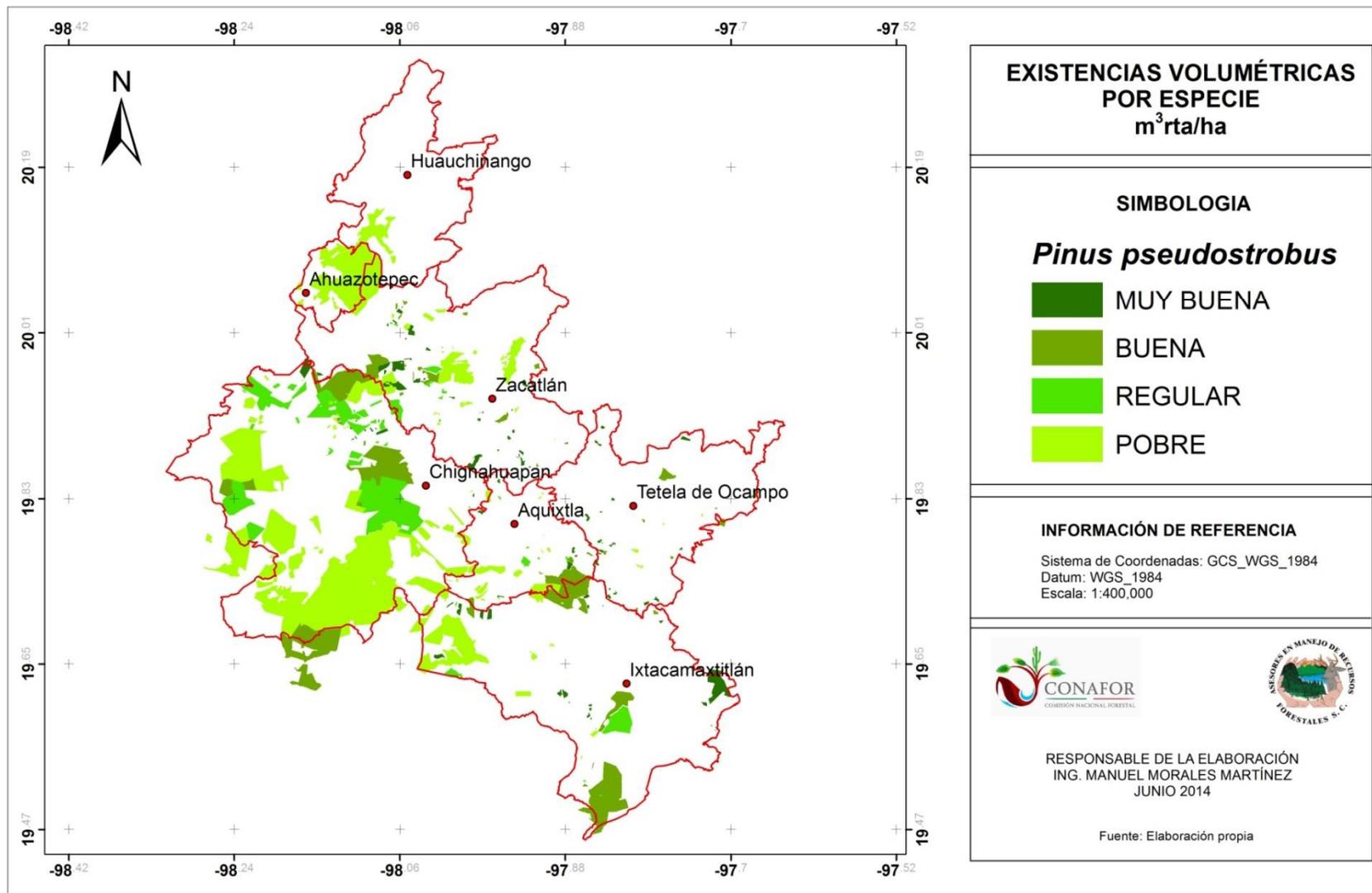
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 28 Superficie de la cuenca con presencia de *Pinus montezumae* según clasificación de existencias volumétricas/ha



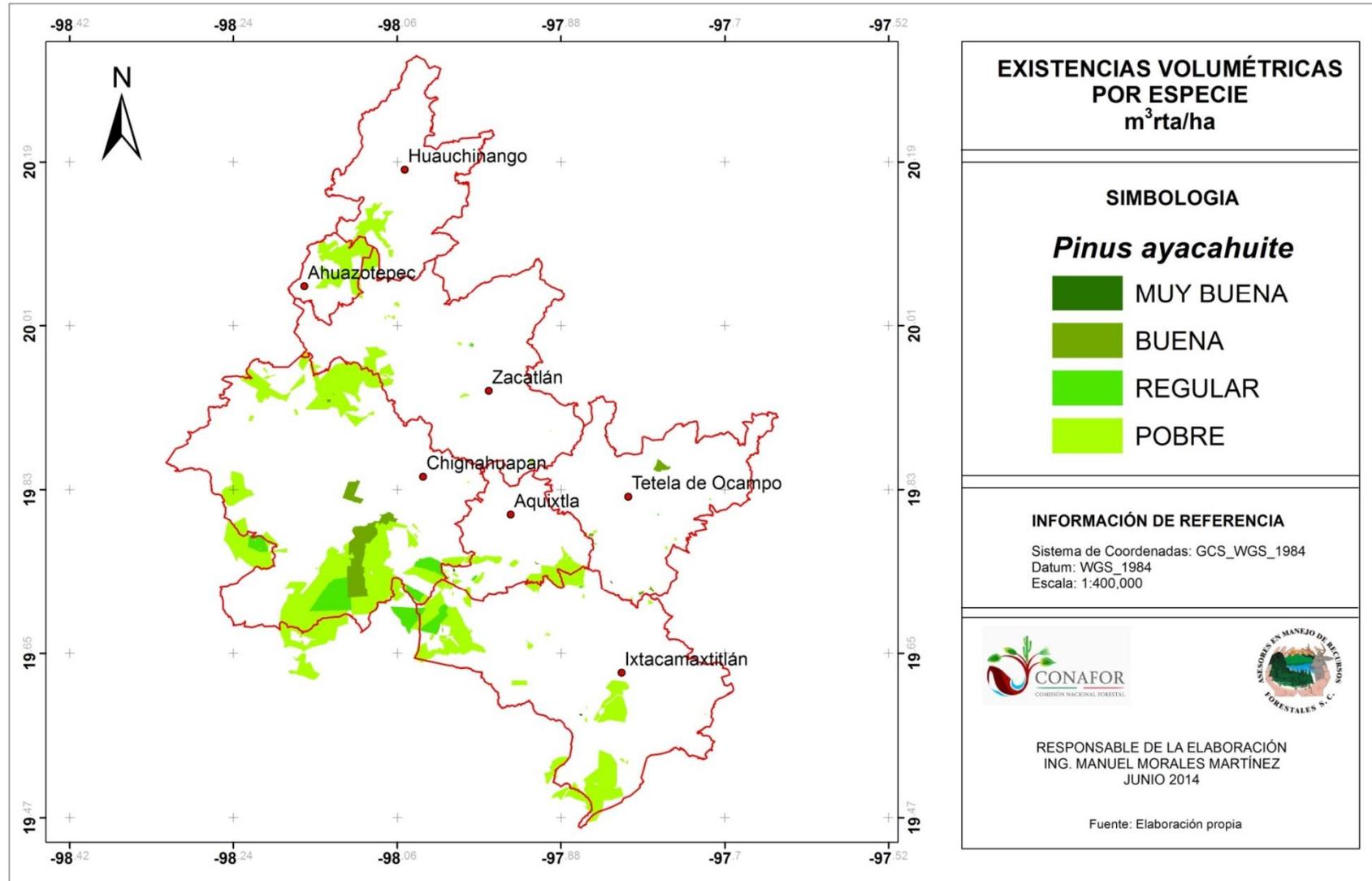
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 29 Superficie de la cuenca con presencia de *Pinus pseudostrobus* según clasificación de existencias volumétricas/ha



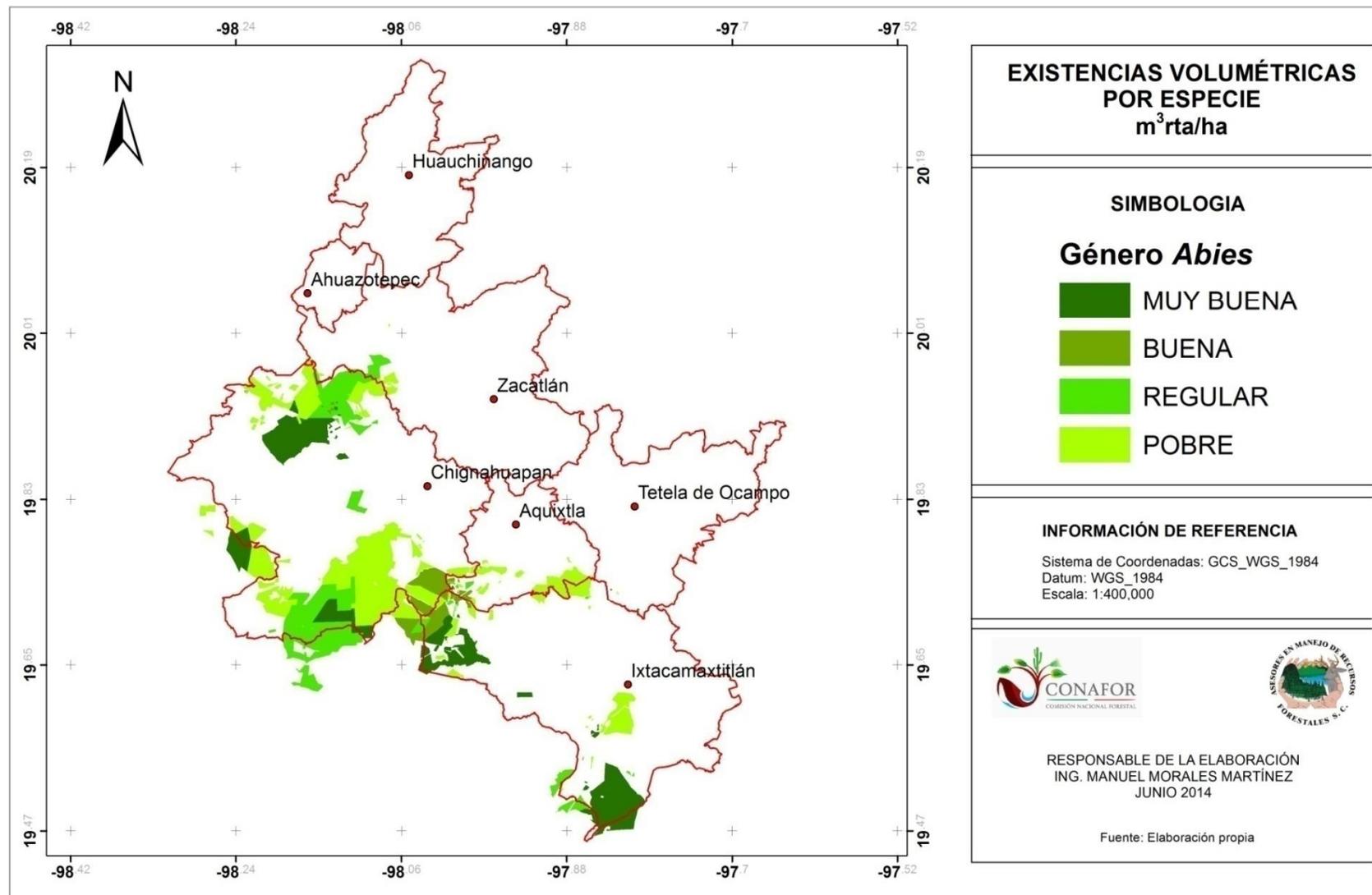
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 30 Superficie de la cuenca con presencia de *Pinus ayacahuite* según clasificación de existencias volumétricas/ha



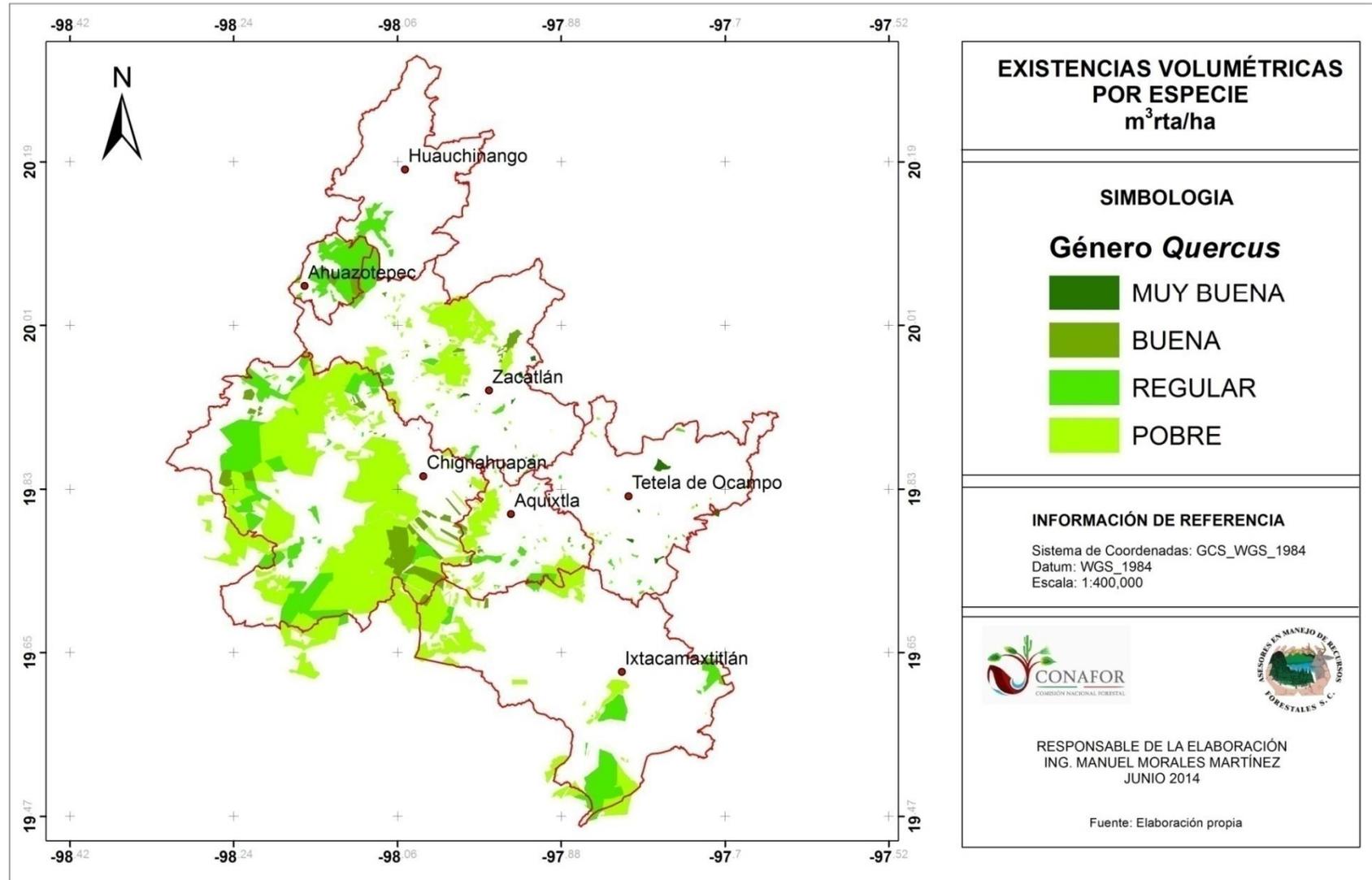
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 31 Superficie de la cuenca con presencia de *Abies religiosa* según clasificación de existencias volumétricas/ha



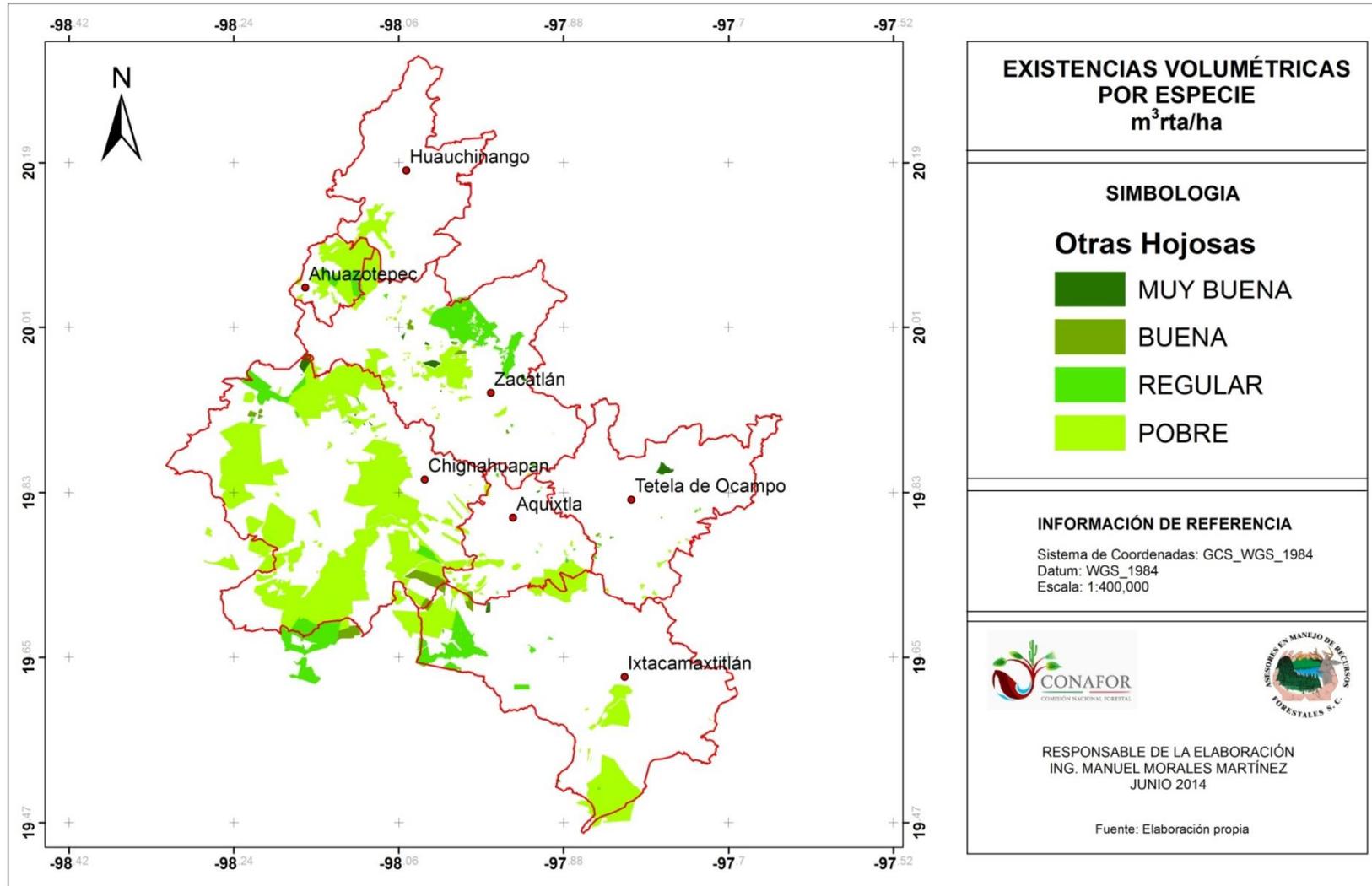
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 32 Superficie de la cuenca con presencia de *Quercus* según clasificación de existencias volumétricas/ha



# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Figura 33** Superficie de la cuenca con presencia de otras hojosas según clasificación de existencias volumétricas/ha

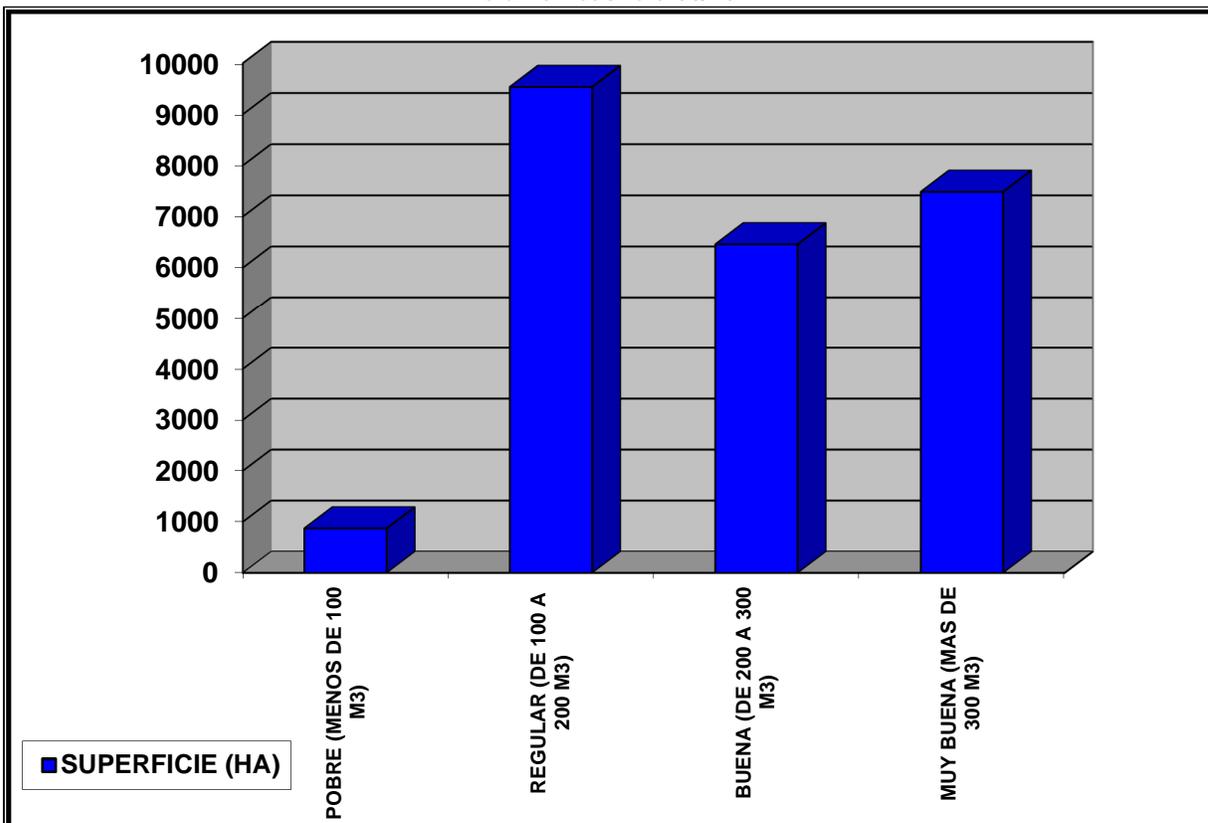


---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

**Figura 34** Gráfica del número de predios y la superficie (ha) según categoría de existencias volumétricas totales/ha



### 3.1.11. INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (POR GÉNERO Y ESPECIE DOMINANTE)

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.

De la misma forma como se hizo para las existencias volumétricas/ha, para los incrementos también se llevó a cabo una sistematización de la información por hectárea en los predios bajo manejo dentro de la cuenca, determinando de acuerdo al comportamiento de éstos, un rango de promedios para agruparlos y de esta manera determinar la superficie por cada rango.

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 23** Rangos por categoría de incremento corriente anual/ha/especie

ESPECIE	RANGOS POR CATEGORÍA DE ICA PROMEDIO (M <sup>3</sup> RTA/HA)			
	POBRE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
CONÍFERAS	< 2.5	> 2.5 y m4.0	> 4.0 y m6.0	> 6.0
PINUS	< 2.5	> 2.5 y m4.0	> 4.0 y m6.0	> 6.0
<i>Pinus patula</i>	< 1.0	> 1.0 y m2.5	> 2.5 y m4.0	> 4.0
<i>Pinus montezumae</i>	< 0.5	> 0.5 y m1.0	> 1.0 y m1.5	> 1.5
<i>Pinus ayacahuite</i>	< 0.5	> 0.5 y m1.5	> 1.5 y m2.5	> 5.5
<i>Pinus teocote</i>	< 0.5	> 0.5 y m1.5	> 1.5 y m2.5	> 5.5
<i>Pinus pseudostrobus</i>	< 0.5	> 0.5 y m1.5	> 1.5 y m2.5	> 5.5
<i>Abies religiosa</i>	< 1.0	> 1.0 y m2.0	> 2.0 y m3.5	> 3.5

---



---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---



---

Los datos precisos de los predios que se tiene información son los que se presentan en el cuadro siguiente.

**Cuadro 24** Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie

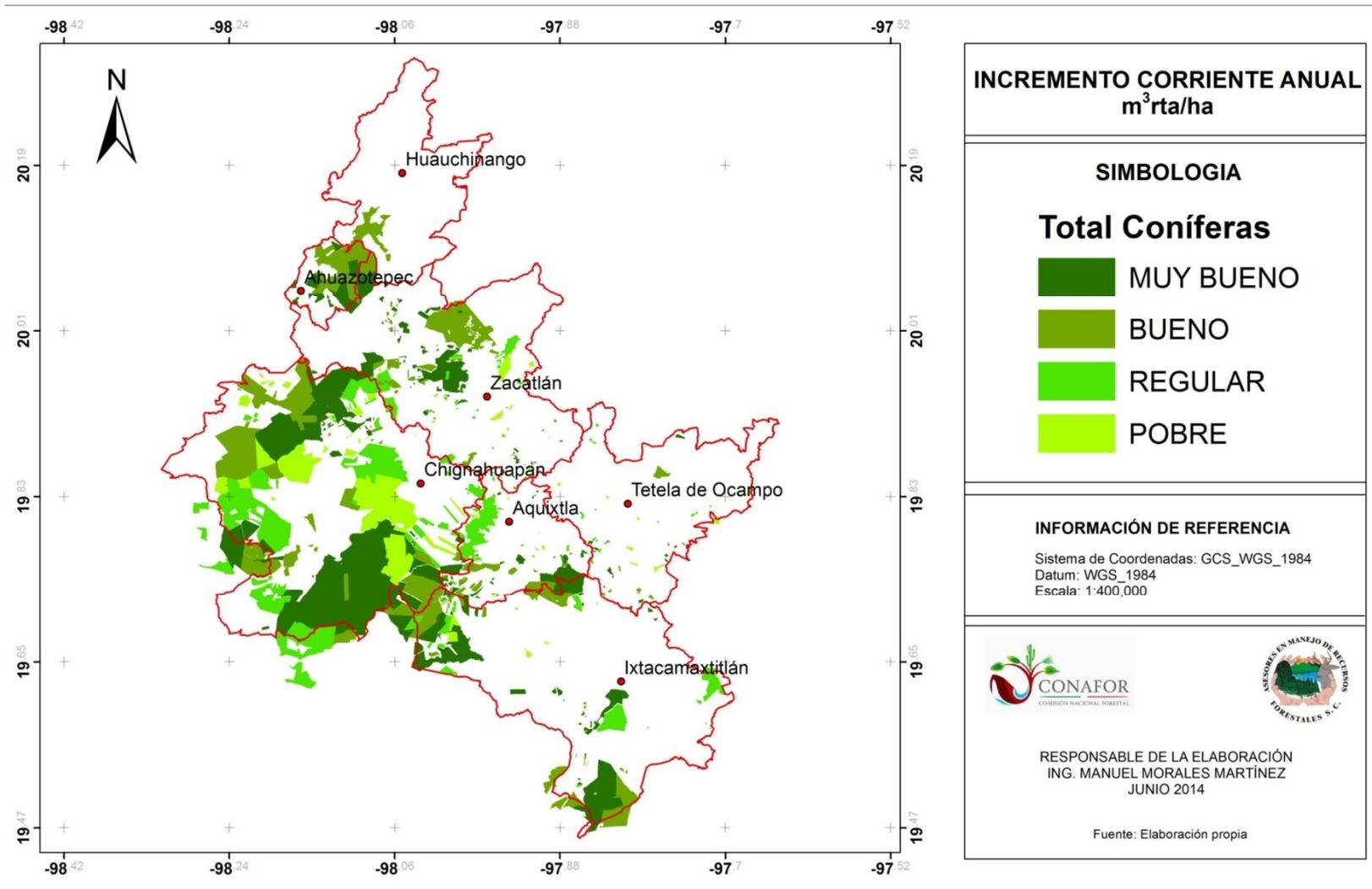
ESPECIE	N° DE PREDIOS	INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Coníferas	457	56	1,387	85	4,212	123	5,551	193	12,361
<i>Pinus</i>	453	88	4,223	102	5,586	116	7,235	147	6,454
<i>Pinus patula</i>	360	85	3,543	77	2,804	66	5,359	132	9,009
<i>Pinus montezumae</i>	89	45	8,087	18	1,197	6	36	20	1,011
<i>Pinus pseudostrobus</i>	279	85	9,492	69	3,980	47	2,778	78	6,617
<i>Pinus teocote</i>	216	69	7,860	45	4,130	32	2,348	70	3,046
<i>Pinus ayacahuite</i>	114	70	8,192	24	3,239	11	1,489	9	127
<i>Abies religiosa</i>	152	62	6,159	26	5,314	17	1,474	47	3,567

En concordancia total con los resultados de las existencias reales/ha, el comportamiento de los incrementos también indica que la cuenca presenta buenos números en la mayor parte de su área de influencia, pues más del 76% de la superficie presenta incrementos buenos y muy buenos, es decir, superiores a 4.0 m<sup>3</sup> rta/ha. Solo el 5.9% de la superficie total presenta incrementos dentro de la categoría de pobre. Con relación a los incrementos por especie, y tomando en cuenta que los rangos de incremento para *Pinus patula* están muy por arriba de las demás especies, se manifiesta nuevamente que esta especie es la que más contribuye en la cuenca, teniendo casi el 70% de la superficie en la que se encuentra la especie dentro de las categorías de buena y muy buena.

De la misma forma que para las existencias reales, para las especies de *Pinus montezumae* y *Pinus pseudostrobus* la mayor parte de la superficie en la que se encuentran presenta incrementos en la categoría de pobre.

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Figura 35** Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie



# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 36 Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para el género *Pinus*

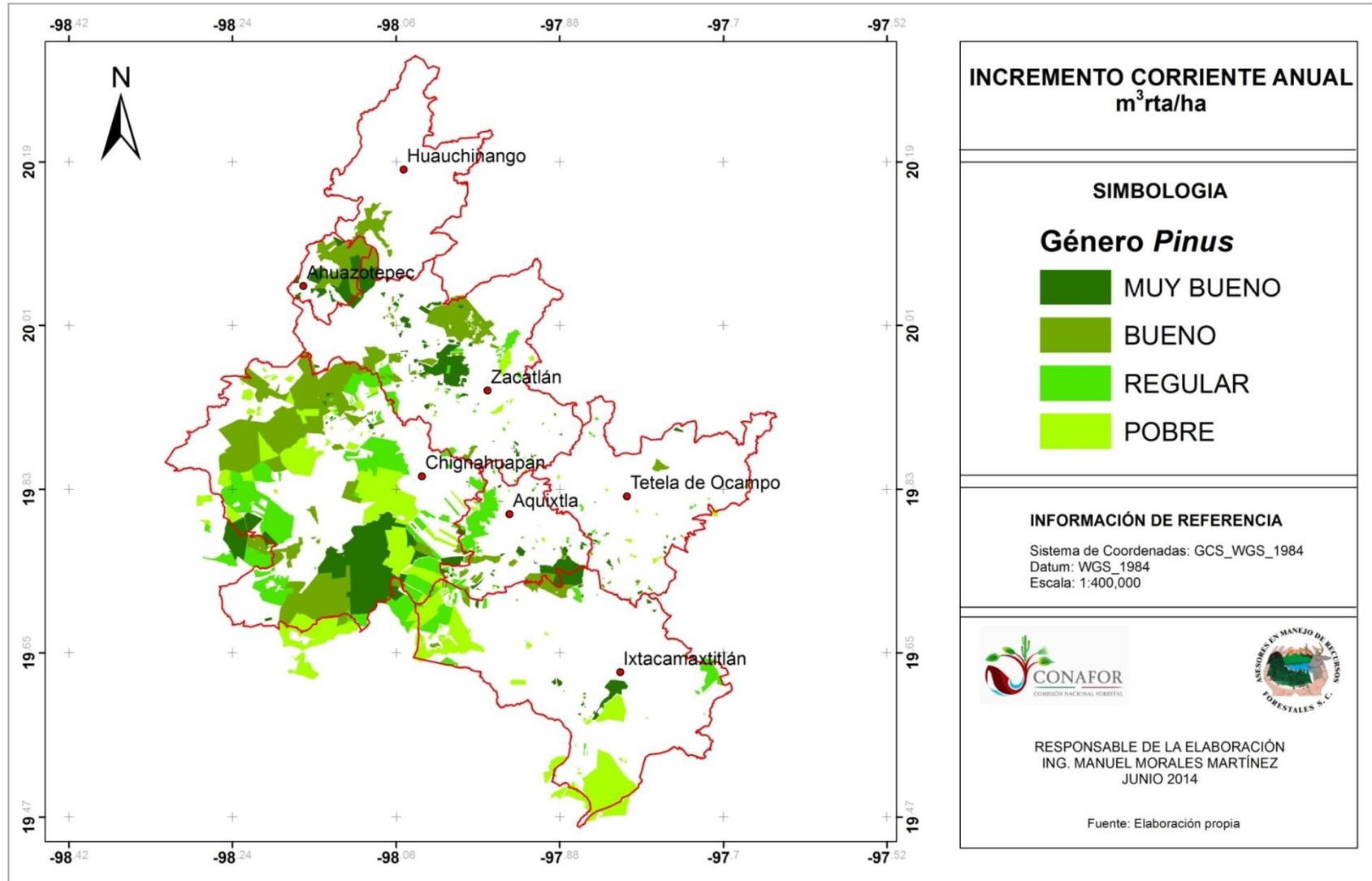
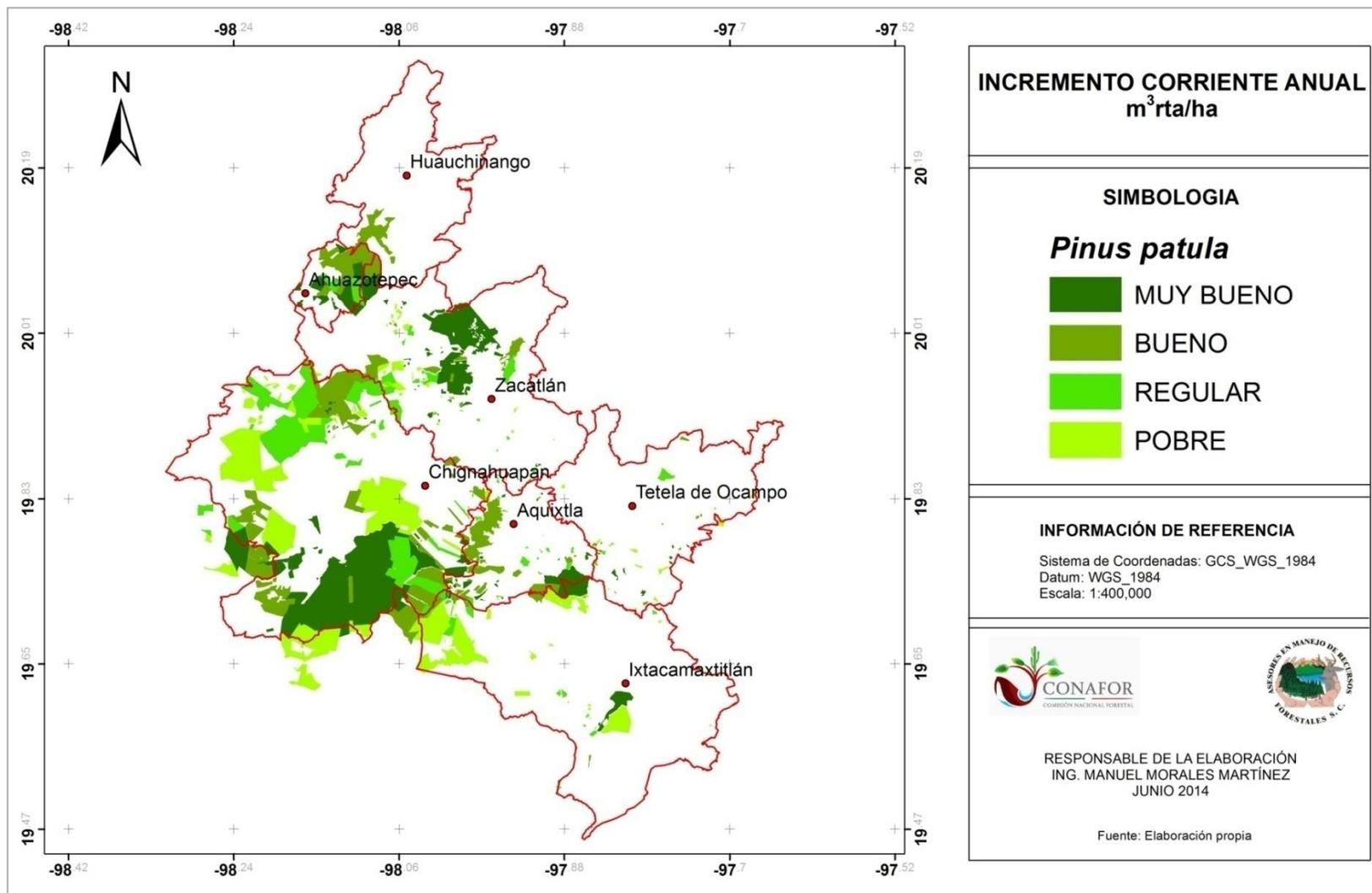
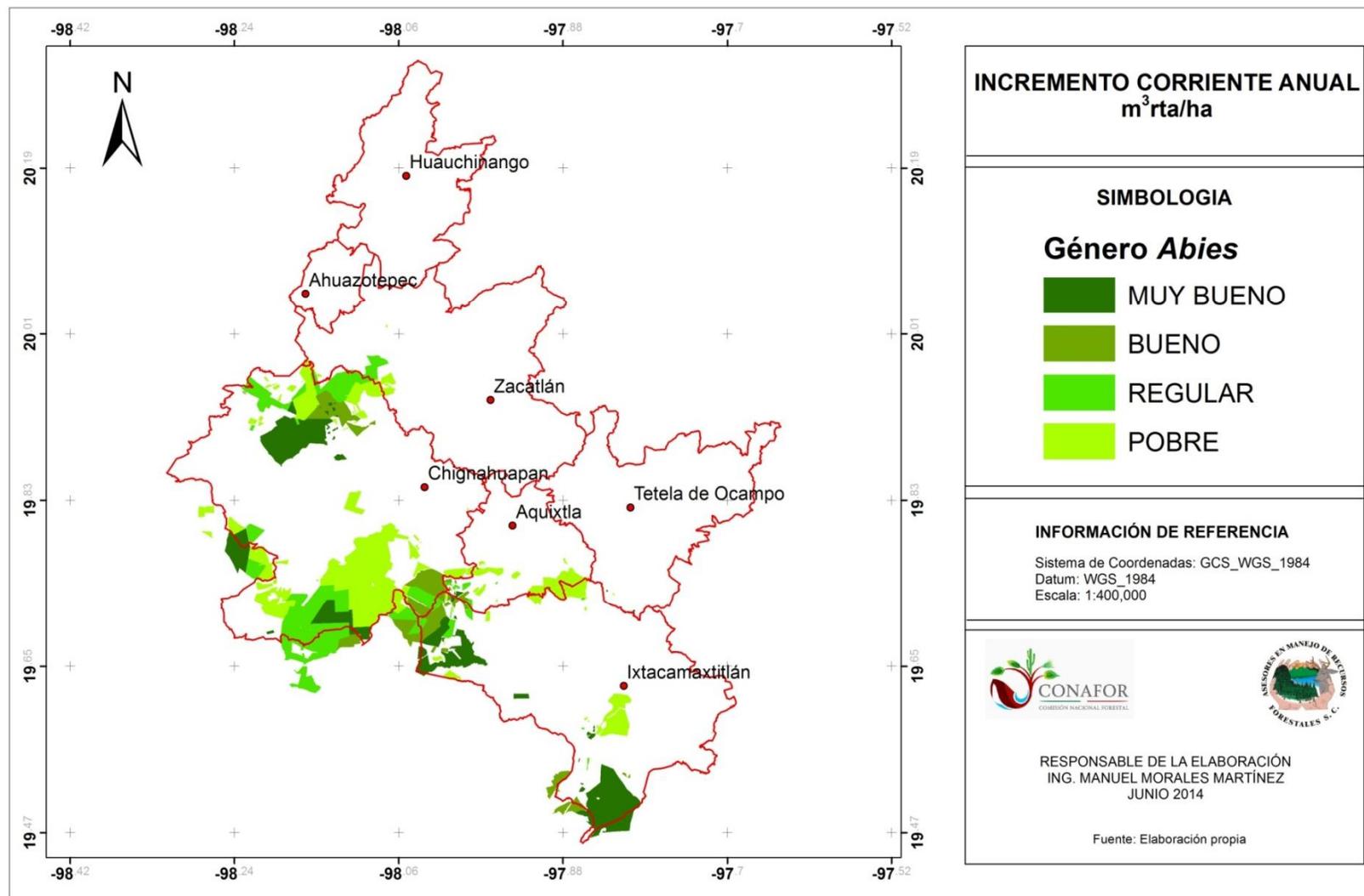


Figura 37 Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para *Pinus patula*



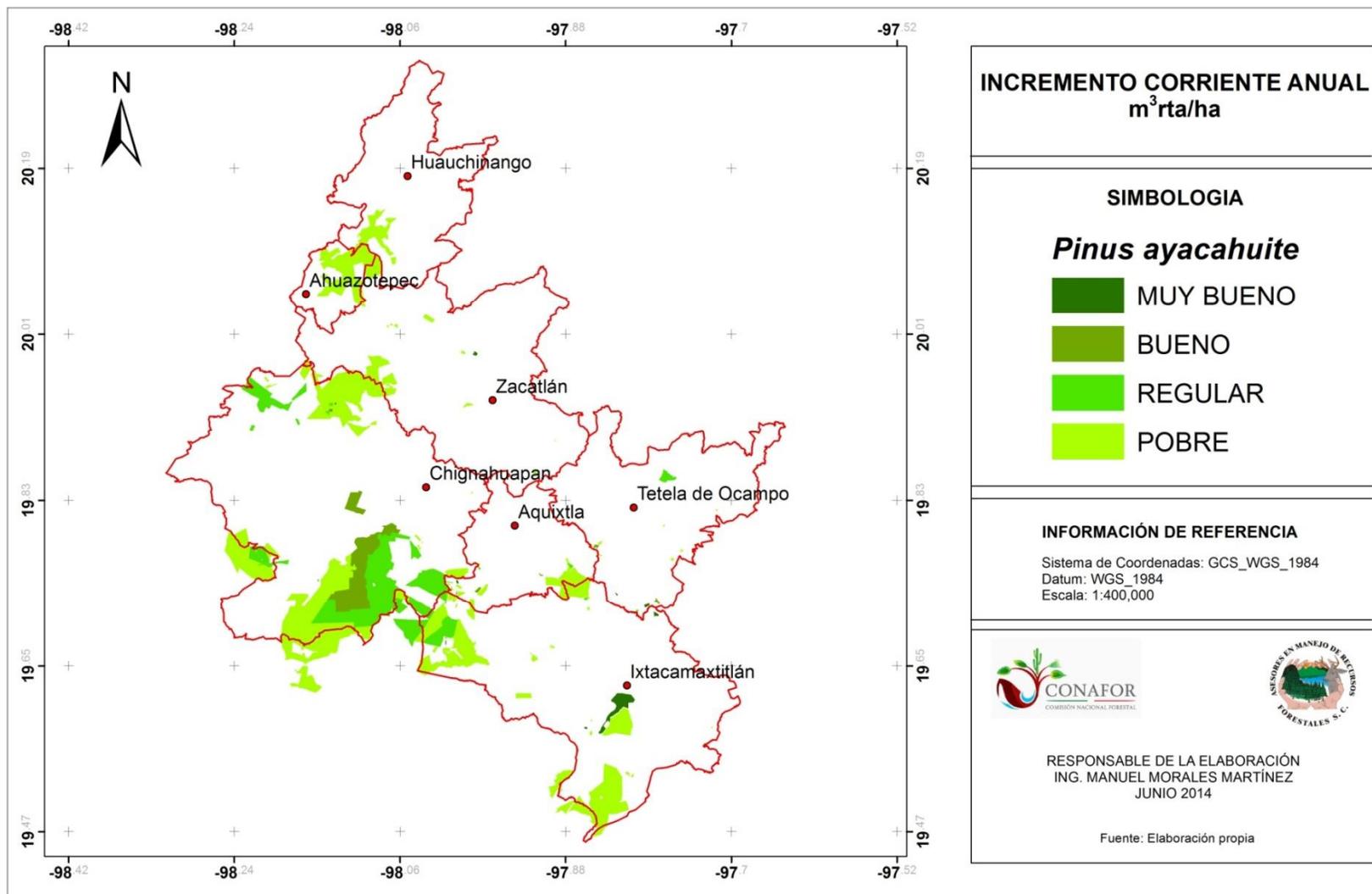
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 38 Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para *Abies religiosa*



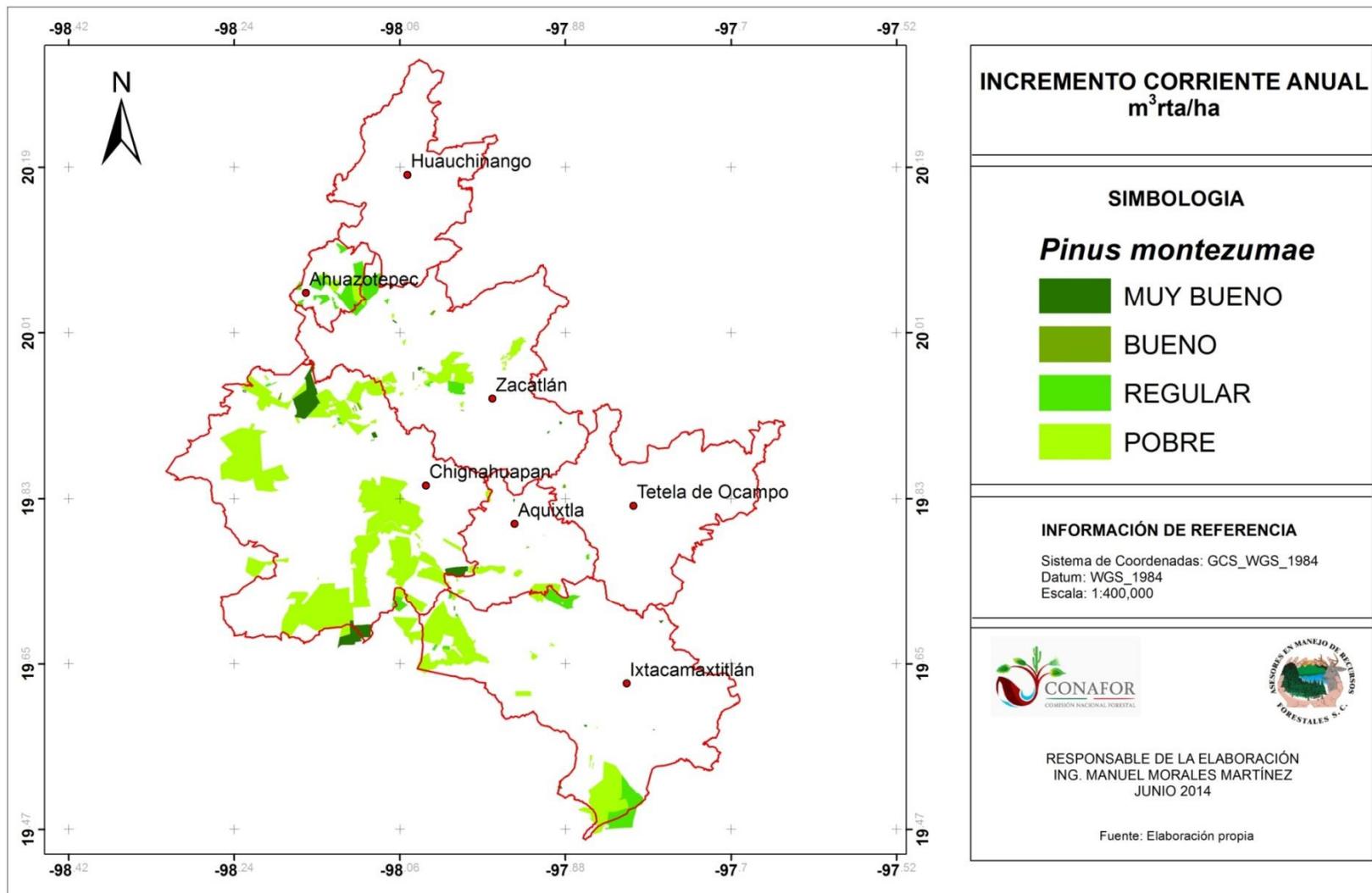
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 39 Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para *Pinus ayacahuite*



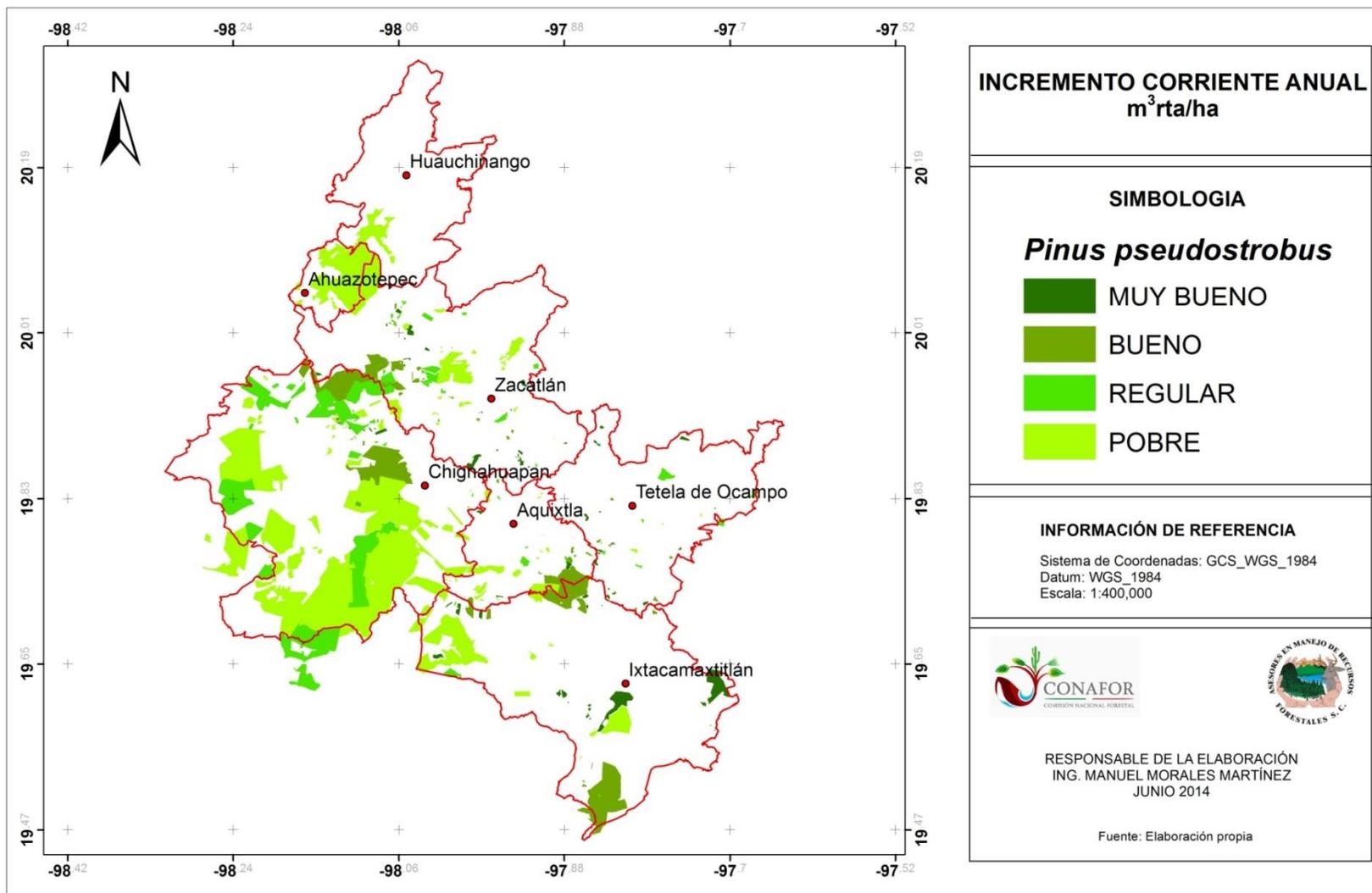
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 40 Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para *Pinus montezumae*



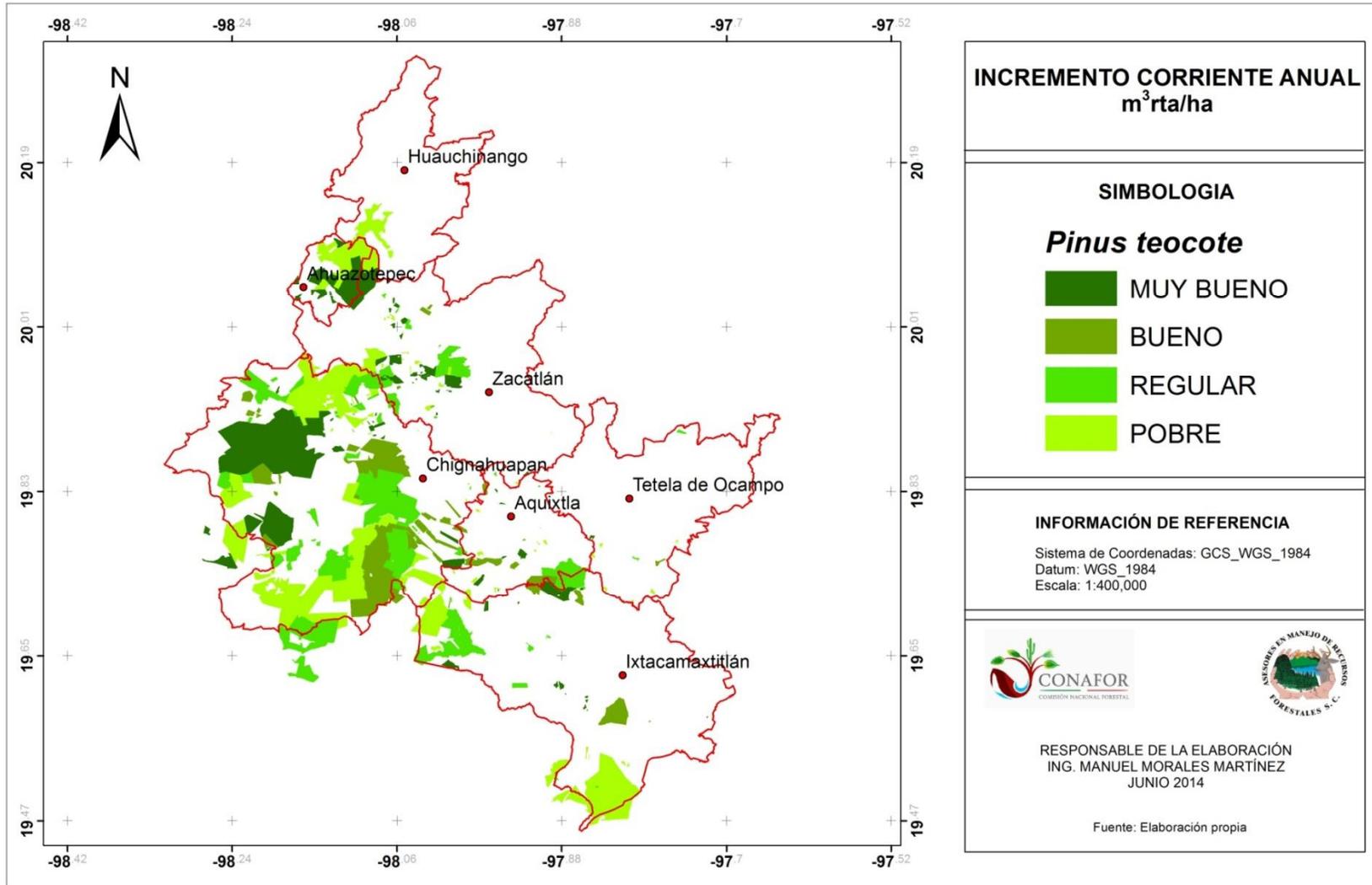
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 41 Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para *Pinus pseudostrabus*



# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 42 Ubicación de la superficie y número de predios por categoría de ICA/ha para *Pinus teocote*



## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 43 Gráfica del número de predios según categoría de incremento corriente anual/ha

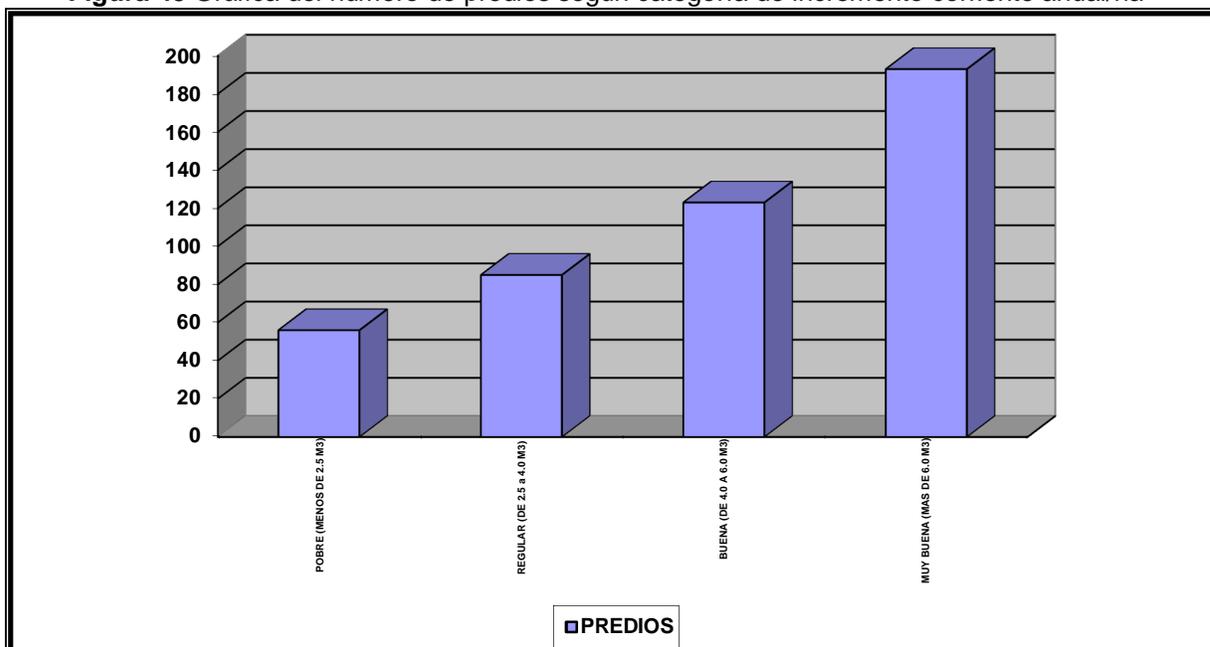
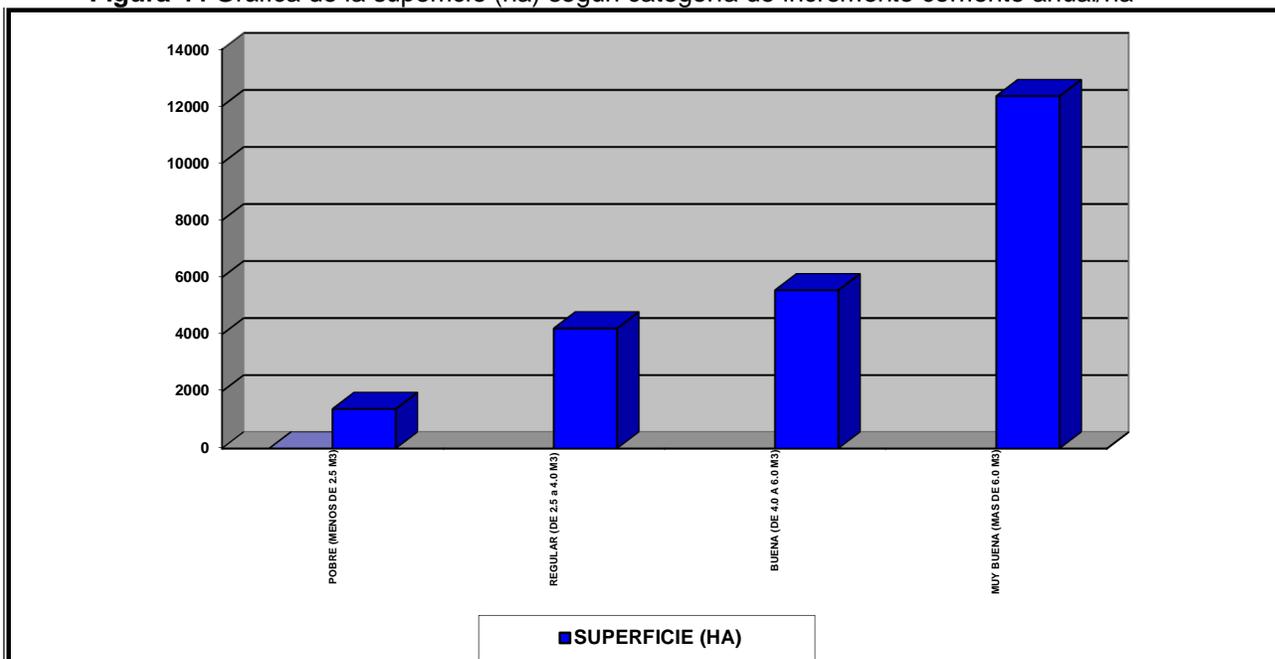


Figura 44 Gráfica de la superficie (ha) según categoría de incremento corriente anual/ha



---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

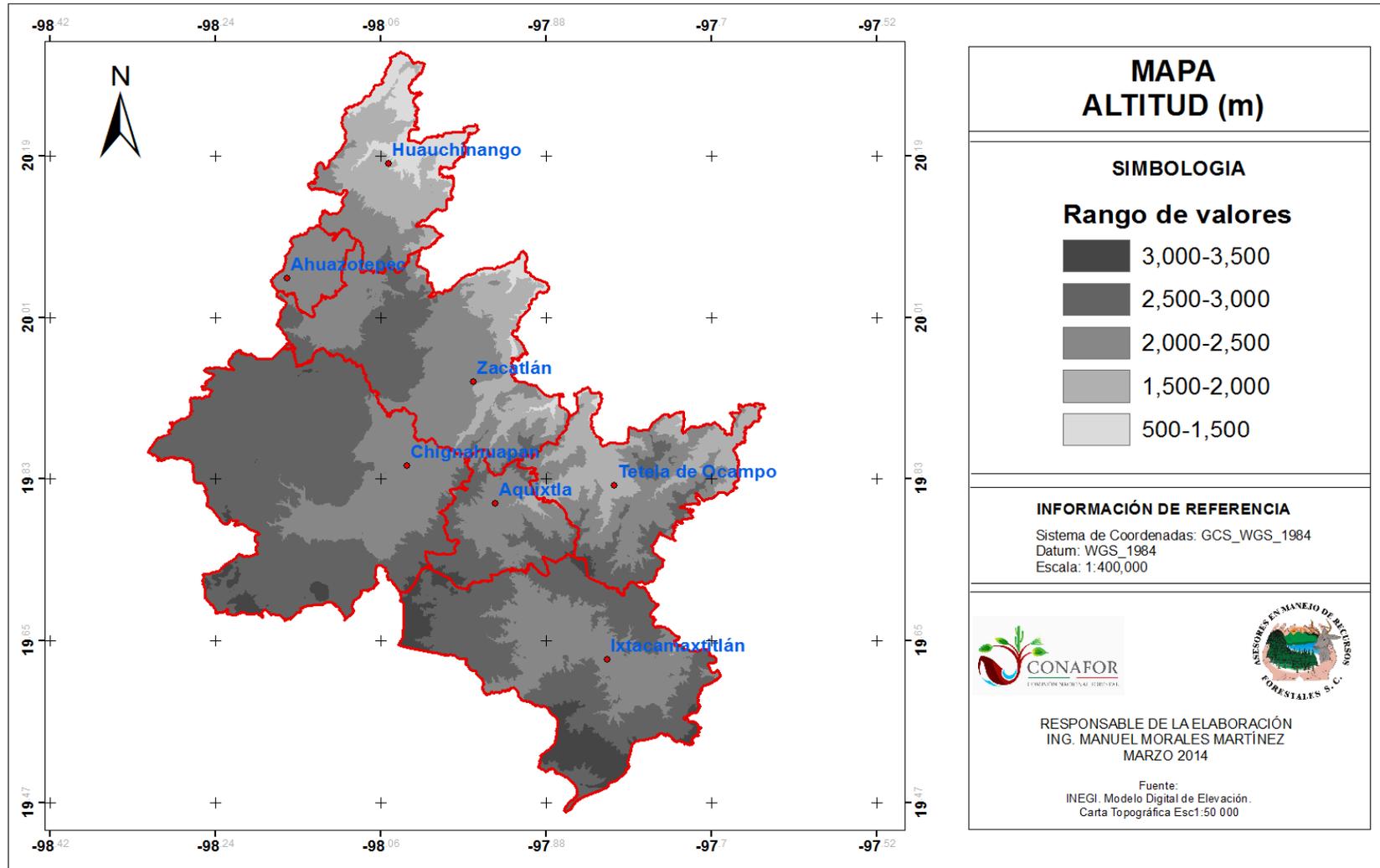
### 3.1.12. TOPOGRAFÍA (PENDIENTE, ALTIMETRÍA, ETC.)

Dentro de esta región se puede encontrar todo tipo de topografías, predominando la accidentada en los municipios de Zacatlán, Aquixtla, Tetela de Ocampo, y parte de los municipios de Chignahuapan (límites con los municipios de Zacatlán y Aquixtla), Ahuazotepec, Huauchinango e Ixtacamaxtitlán. Las pendientes promedio que se pueden encontrar en la zona están en un rango de 30 a 40%, mientras que las alturas sobre el nivel del mar varían en un rango de 1,200m en las partes más bajas del municipio de Huachinango, hasta 3,500 msnm en las máximas elevaciones de la región, en las colindancias del municipio de Chignahuapan con el estado de Tlaxcala.

Las zonas forestales más importantes de la cuenca se localizan en los municipios de Chignahuapan, Ixtacamaxtitlán y Zacatlán, presentando características topográficas de ladera media y lomeríos, con pendientes promedio inferiores a 30%.

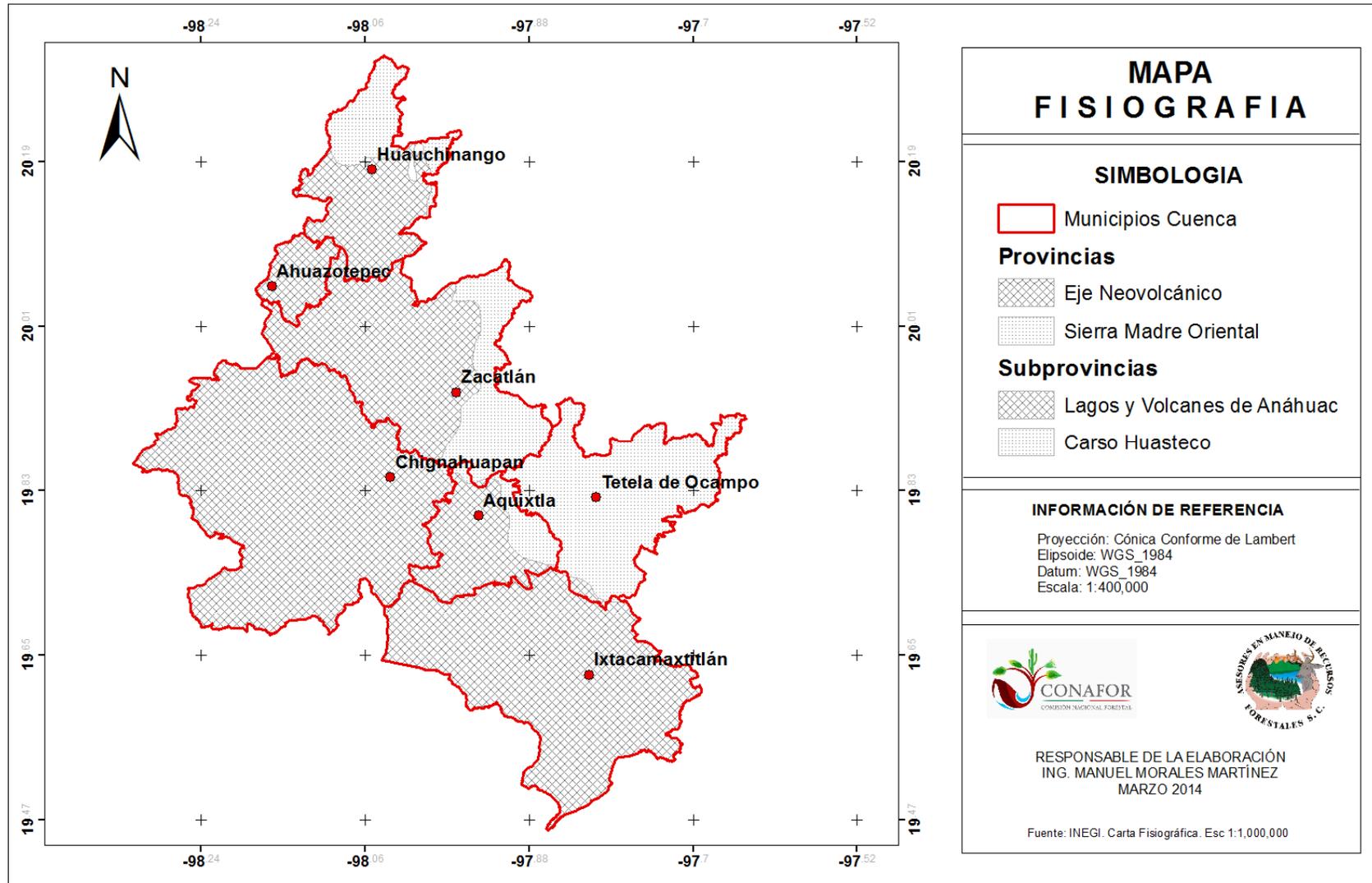
# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 45 Rangos de altura sobre el nivel del mar en la superficie de la cuenca

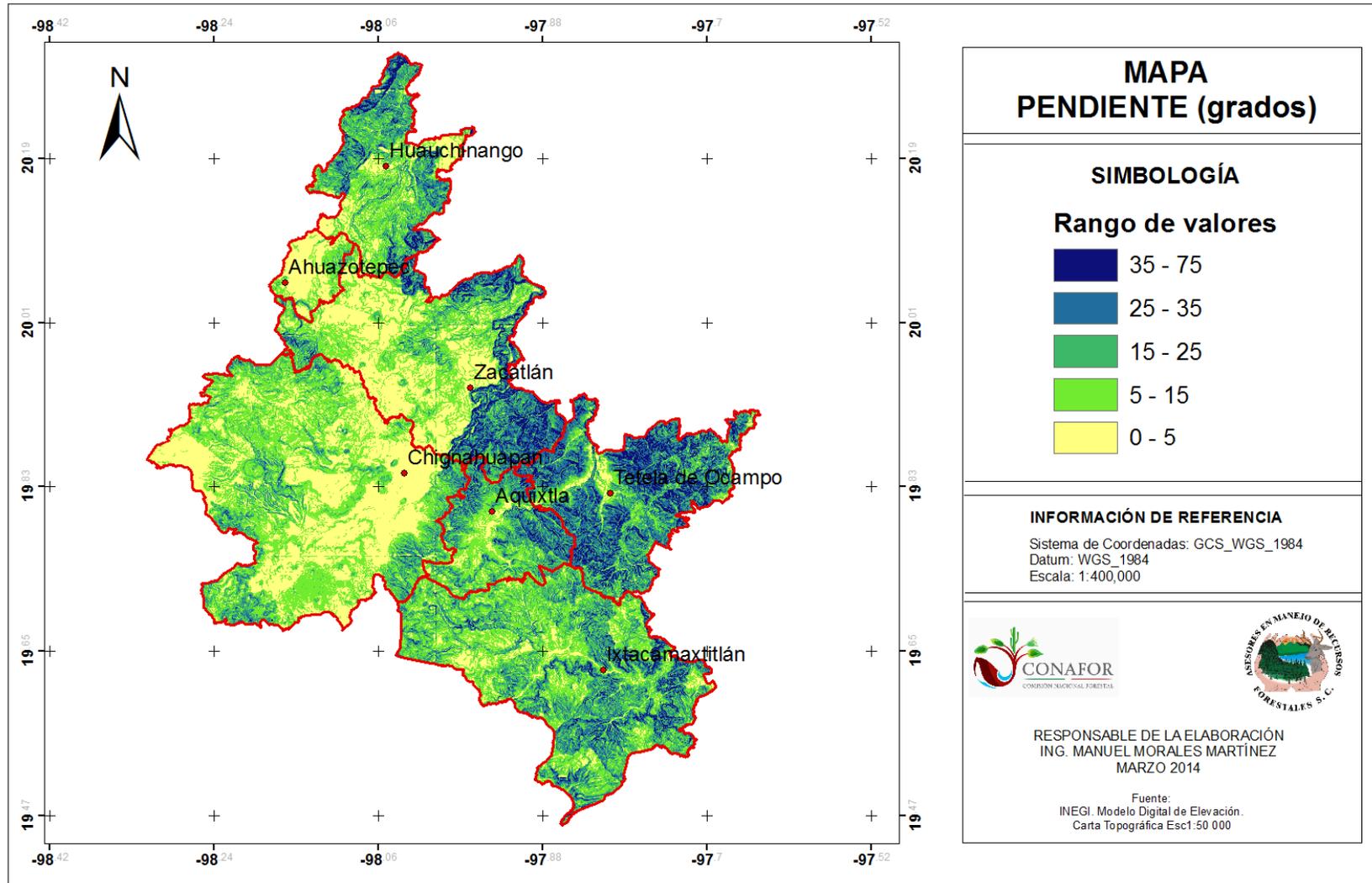


Como puede verse en esta figura, la superficie forestal de la cuenca se localiza principalmente en las zonas que tienen altitudes que están en el rango de 2,500 a 3,500 m de asnm.

Figura 46 Fisiografía de la cuenca de abasto



**Figura 47** Distribución de los rangos de pendiente en los municipios de la cuenca



---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

### 3.1.13. CLIMA

La variedad climática de la región se debe a factores como latitud, altitud, características del relieve orográfico, la distribución de la región respecto a la distancia del mar, y a las diferentes presiones atmosféricas a que está sujeta. En general, los vientos alisios viajan del noreste al suroeste, son húmedos debido a su paso por el Golfo de México, sin embargo, sólo producen altas precipitaciones en el noreste y este de la región como resultado de la orientación y altitud del relieve serrano que conforma sobre todo la vertiente oriental de la región, el cual obliga al viento a ascender, éste se enfría, precipita y continúa su recorrido con menos humedad y produciendo una menor cantidad de lluvia en el resto del territorio; efecto este último conocido como sombra pluviométrica u orográfica.

En este territorio predominan los climas templados

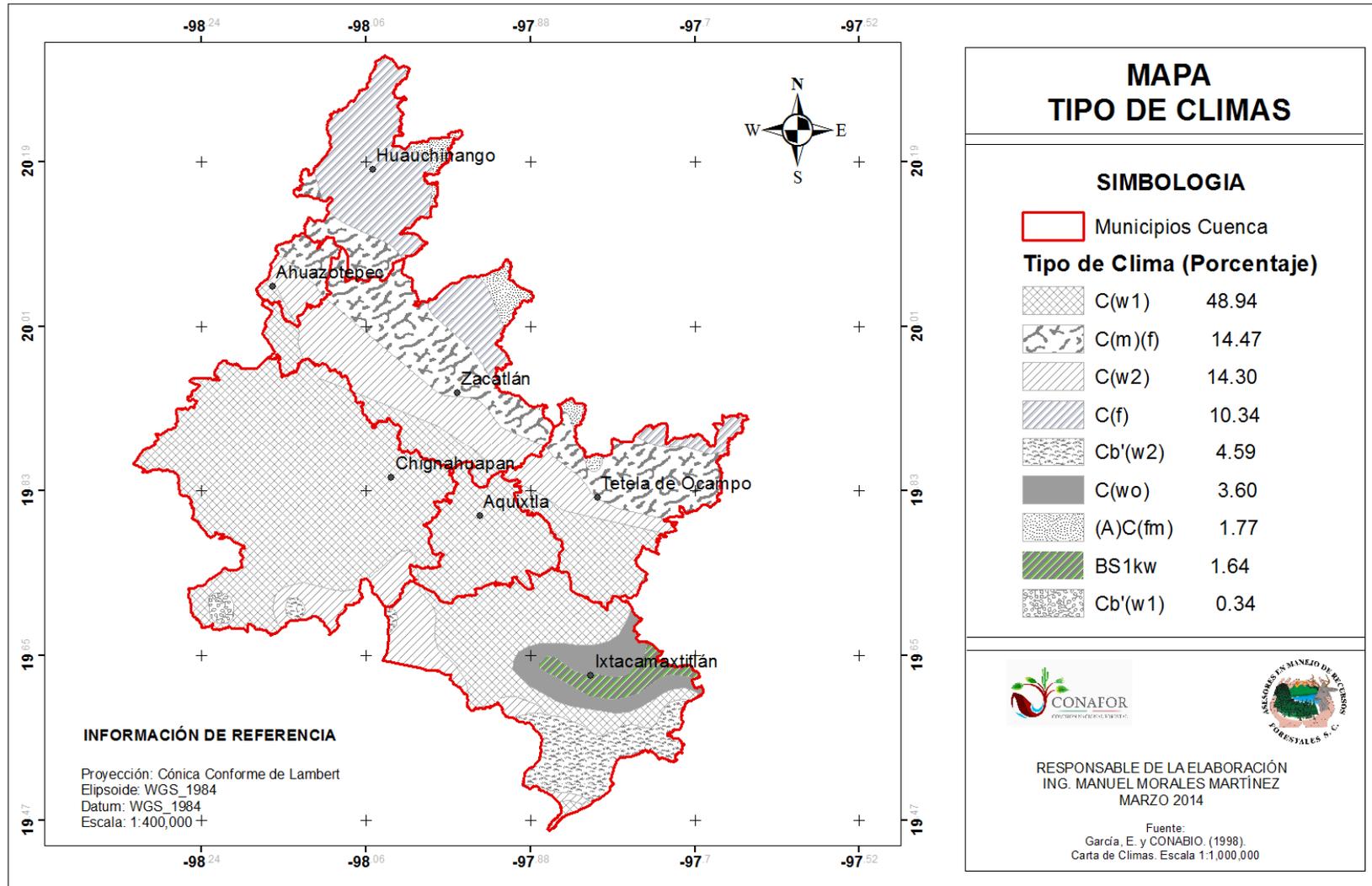
#### PRINCIPALES TIPOS DE CLIMAS

**C(w<sub>1</sub>) templado subhúmedo con lluvias en verano (48.94%):** Temperatura media anual entre 12 y 18 °C. La temperatura del mes más frío varía de -3 °C a 18 °C y la del mes más caliente es de 22 °C. La precipitación total anual varía de 600 a 1,000 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual (García y CONABIO, 1998). Este tipo de clima es predominante en la cuenca, abarcando un 48.94% de la superficie total, cubriendo gran parte de los municipios de Chignahuapan, Aquixtla, Ixtacamaxtitlán y Tetela de Ocampo.

Con casi el 50% de la superficie de la cuenca de abasto, este tipo de clima es sin lugar a dudas el más importante de la región, ya que además coincide con la ubicación de la mayor y más productiva superficie forestal bajo manejo de la cuenca. Abarca más del 90% del municipio de Chignahuapan, el 100% de Aquixtla y aproximadamente un 60% de la superficie de Ixtacamaxtitlán, municipios en los que se concentra el 87.5% de la superficie bajo manejo y el 84.7% de los volúmenes anuales de aprovechamiento.

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 48 Principales tipos de clima en la cuenca de abasto



---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

Debido a su importancia, resulta obligatorio hacer un análisis detallado de la relación de los principales componentes de este clima con las actividades de abasto de materias primas a los centros de transformación ubicados en la cuenca, básicamente los períodos de abastecimiento.

Como se puede observar en la imagen siguiente, en los municipios que comprende este tipo de clima se localizan, o se localizaron hace algunos años, 7 estaciones meteorológicas: Llano Verde, Paredón, Pueblo Nuevo, Chignahuapan, Loma Alta, Aquixtla e Ixtacamaxtitlán.

Como la precipitación es el factor más limitante para definir la temporada de abasto de materias primas forestales, de las estaciones que existen (o existieron) en la zona se investigó la distribución de la lluvia en cada uno de los meses del año por períodos de hasta 20 años.

**Cuadro 25** Precipitación promedio mensual en las estaciones meteorológicas del clima C(w<sub>1</sub>).

MES	PRECIPITACIÓN PROMEDIO (MM)						
	LLANO VERDE	PAREDÓN	LOMA ALTA	CHIGNAHUAPAN	PUEBLO NUEVO	AQUIXTLA	IXTACAMAXTITLÁN
E	7.90	9.30	10.80	9.10	18.00	11.50	10.70
F	9.70	16.40	10.20	9.70	25.20	12.20	10.00
M	10.80	18.60	14.10	15.10	14.50	16.80	18.00
A	26.60	48.30	29.60	31.40	45.50	29.60	41.70
M	49.10	81.30	43.30	49.60	46.70	48.30	72.80
J	101.80	115.80	121.10	102.30	155.80	121.30	119.10
J	145.00	85.40	94.10	91.20	137.40	98.70	100.40
A	119.10	82.70	88.50	83.20	128.20	97.00	102.90
S	154.60	83.00	119.00	115.90	138.00	141.60	131.50
O	76.40	40.70	62.20	65.30	71.00	84.40	53.10
N	30.60	17.40	23.00	22.30	25.90	36.30	16.60
D	13.00	8.30	10.90	8.00	20.20	12.20	8.60
<b>TOTAL</b>	<b>744.60</b>	<b>607.20</b>	<b>626.80</b>	<b>603.10</b>	<b>826.40</b>	<b>709.90</b>	<b>685.40</b>

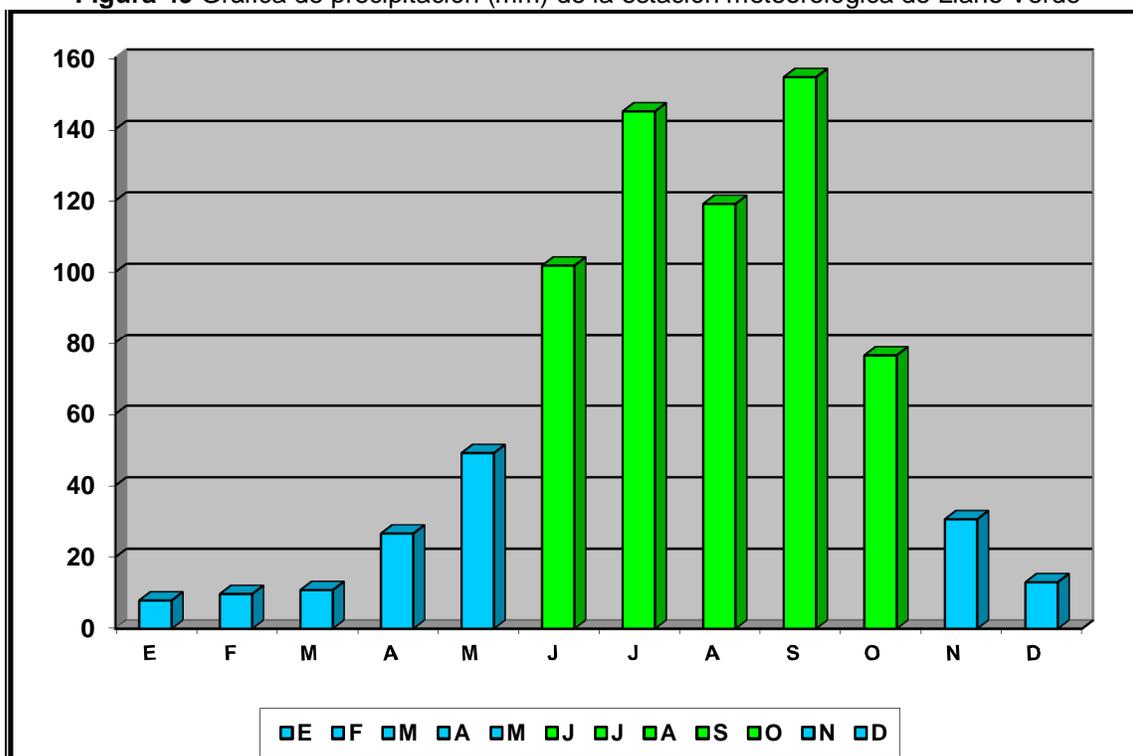
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

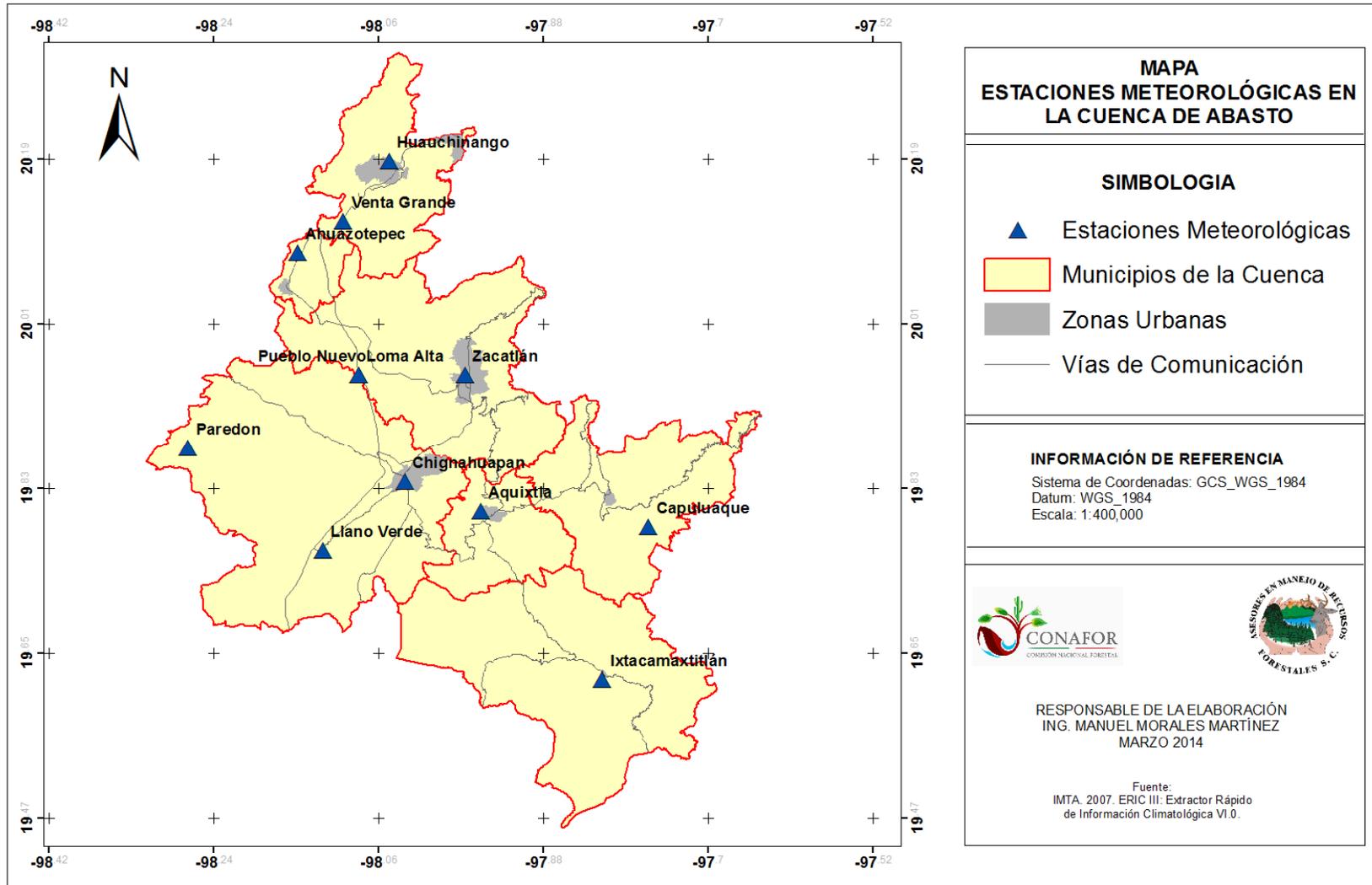
---

**Figura 49** Gráfica de precipitación (mm) de la estación meteorológica de Llano Verde



# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Figura 50** Estaciones meteorológicas de las que se dispone de información en la región



**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

Según el Manual de Cosecha del Agua de Lluvia, elaborado para el diplomado del mismo nombre, para calcular el potencial de captación de agua de lluvia por mes, únicamente se consideran aquellos meses que tienen una precipitación media mayor a 40mm. Si se considera que, debido a la resequedad del suelo por estar al final de la temporada de sequía, los meses que tengan menos de 100mm también se consideran transitables, entonces queda, como se puede apreciar en el cuadro 25, el período efectivo de abasto de materias primas en este tipo de clima.

**Cuadro 26** Precipitación promedio mensual en las estaciones meteorológicas del clima C(w<sub>1</sub>)

MES	PRECIPITACIÓN PROMEDIO (MM)						
	LLANO VERDE	PAREDÓN	LOMA ALTA	CHIGNAHUAPAN	PUEBLO NUEVO	AQUIXTLA	IXTACAMAXTITLÁN
E	7.90	9.30	10.80	9.10	18.00	11.50	10.70
F	9.70	16.40	10.20	9.70	25.20	12.20	10.00
M	10.80	18.60	14.10	15.10	14.50	16.80	18.00
A	26.60	48.30	29.60	31.40	45.50	29.60	41.70
M	49.10	81.30	43.30	49.60	46.70	48.30	72.80
J	101.80	115.80	121.10	102.30	155.80	121.30	119.10
J	145.00	85.40	94.10	91.20	137.40	98.70	100.40
A	119.10	82.70	88.50	83.20	128.20	97.00	102.90
S	154.60	83.00	119.00	115.90	138.00	141.60	131.50
O	76.40	40.70	62.20	65.30	71.00	84.40	53.10
N	30.60	17.40	23.00	22.30	25.90	36.30	16.60
D	13.00	8.30	10.90	8.00	20.20	12.20	8.60
<b>TOTAL</b>	<b>744.60</b>	<b>607.20</b>	<b>626.80</b>	<b>603.10</b>	<b>826.40</b>	<b>709.90</b>	<b>685.40</b>

Como se puede apreciar, el período más adecuado en la superficie de estos municipios cubiertos por el clima C(w<sub>1</sub>) es, por año, en los meses de enero a junio (5 meses), suficientes para que con una buena planeación y organización, los predios bajo aprovechamiento puedan extraer y comercializar su madera. Esta información también es de gran importancia para la industria porque es cuando fluye la mayor cantidad de madera en la cuenca debido a que la mayoría de las autorizaciones emitidas por SEMARNAT tienen vigencia del 1 de enero al 31 de diciembre de cada año. Por lo que es en este período en el que se requiere la mayor cantidad de recursos para acopiar madera y para evitar problemas de manchado por los hongos que proliferan con la humedad.

---

---

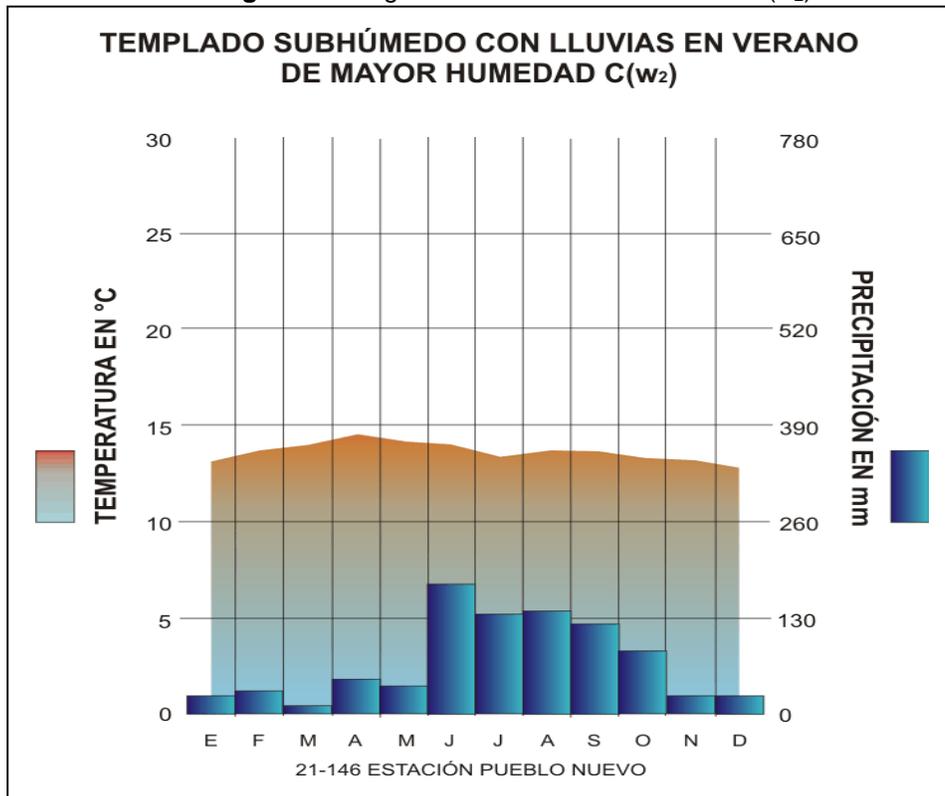
## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

**C(w<sub>2</sub>) templado subhúmedo de mayor humedad (14.3%):** Temperatura media anual entre 12 y 18 °C, la temperatura del mes más frío fluctúa entre -3 y 18 °C y la del mes más caliente asciende hasta 22 °C. La precipitación total anual va de 700 a 1,500mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual (García y CONABIO, 1998). Este tipo de clima cubre un 14.3% de la superficie, distribuyéndose en una franja de este a noroeste de la cuenca, incluyendo parte de los municipios de Tetela de Ocampo, Zacatlán y Ahuazotepec, así como también la parte sur del municipio de Chignahuapan y oeste de Ixtacamaxtitlán.

**Figura 51** Diagrama ombrotérmico del clima C(w<sub>2</sub>)



No existe ninguna estación meteorológica en la superficie que sustenta este tipo de clima, pero de lo que se puede observar en el diagrama ombrotérmico es un comportamiento muy similar al clima anterior. En éste se observa también que los meses de mayor precipitación son de junio a septiembre, habiendo todavía bastante humedad en el suelo en el mes de octubre. El período de abasto de madera para este clima es también en los meses de enero a junio.

---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

**C(m)(f) templado húmedo (14.47%):** Temperatura media anual entre 12 y 18 °C, con una temperatura del mes más frío entre -3 y 18 °C y la temperatura del mes más caliente alrededor de 22 °C. La precipitación total anual va de 1,000 a más de 2,000 mm anuales; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual (García y CONABIO, 1998). Este tipo de clima cubre un 14.47% de la superficie de la cuenca abarcando una franja de los municipios de Tetela de Ocampo, Zacatlán, Ahuazotepec y Huauchinango, así como pequeñas porciones de Chignahuapan e Ixtacamaxtitlán.

En este tipo de clima si se encuentran datos de las estaciones meteorológicas que alguna vez estuvieron activas, como es el caso de las estaciones de Capuluaque (Tetela de Ocampo), Zacatlán, Ahuazotepec y La Venta (Huauchinango).

Los datos de precipitación de las estaciones ubicadas en este clima son los que se detallan en el siguiente cuadro.

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 27** Precipitación promedio mensual en las estaciones meteorológicas del clima C(m)(f)

MES	PRECIPITACIÓN PROMEDIO (MM)				
	TETELA DE OCAMPO	VENTA GRANDE	ZACATLÁN	HUAUCHINANGO	AHUAZOTEPEC
E	19.50	40.40	36.60	77.70	10.40
F	16.30	39.70	28.80	35.80	18.90
M	15.50	26.80	26.00	40.10	16.80
A	34.10	51.40	37.40	58.80	34.70
M	52.80	76.30	57.90	80.00	55.60
J	152.70	266.10	169.50	328.40	97.50
J	120.60	329.50	152.60	318.40	140.10
A	113.00	250.10	147.50	364.90	85.40
S	209.10	309.10	203.70	417.20	191.90
O	120.10	148.20	117.00	213.30	79.60
N	48.70	67.00	58.00	108.30	26.10
D	20.00	44.90	33.40	87.40	5.50
<b>TOTAL</b>	<b>922.40</b>	<b>1649.50</b>	<b>1068.40</b>	<b>2130.30</b>	<b>762.50</b>

Aunque Con una mayor precipitación total anual, este clima se comporta de manera muy similar en comparación con los otros dos que ya se analizaron, el período de abasto libre de lluvias que pudieran significar problemas de transporte sigue siendo de enero a mayo, solo que en la mayoría de las estaciones, el período de humedad abarca casi todo el resto del año.

Existen otros tipos de clima en la cuenca, pero están en superficies muy pequeñas o no son relevantes para el estudio de la cuenca de abasto

**3.1.14. TIPOS DE SUELOS (CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES SUELOS).**

En la superficie de la región, de acuerdo a la ubicación y clasificación utilizada en la carta edafológica editada por INEGI, se representan los suelos predominantes en cada zona, aunque estos físicamente se encuentren asociados con otros de acuerdo a su fase física (lítica, dúrica o húmica). En la vertiente Chignahuapan-Zacatlán, en las parte bajas de las serranías de mayor altitud, predomina el Regosol dístico de textura media; mientras que desde el centro sur hasta las serranías orientales, noroeste del municipio de Chignahuapan y centro norte de Zacatlán el Andosol húmico y Andosol órtico, ambos de textura media. También se encuentran

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

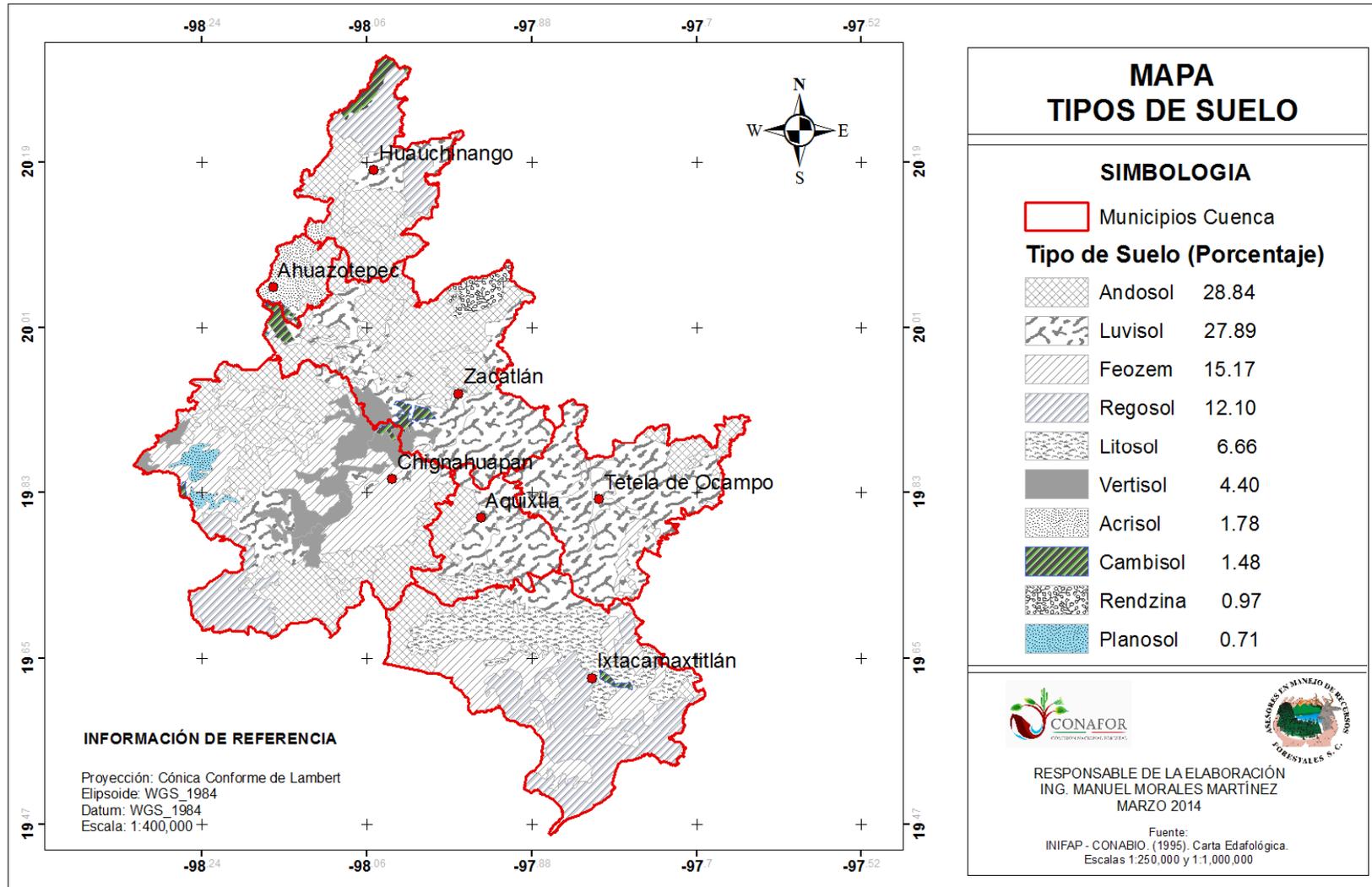
en el noreste de Ahuazotepec. En la parte noroeste de Zacatlán se encuentra Luvisol vértico de textura fina; El suelo tipo Rendzina de textura media se encuentra en una zona reducida del norte de Zacatlán. El Phaeozem lúvico se localiza en el límite inferior de los bosques, del municipio de Chignahuapan.

En el municipio de Zacatlán predomina el Luvisol órtico de textura media y fina y Vertisol pélico ambos de textura fina; En el altiplano centro occidente del municipio de Chignahuapan, Feozem háplico y Feozem lúvico de textura fina; en zonas del centro norte y oriental del mismo municipio; en el norte y noroeste de la vertiente son abundantes los Luvisoles, vértico y órtico, asociados con Andosol.

En la superficie considerada como de importancia forestal para la cuenca, se encuentran los siguientes tipos principales de suelos.

**Andosol (A):** Son suelos poco desarrollados derivados de cenizas volcánicas y otros materiales piroclásticos recientes, son muy ligeros y tienen una capacidad muy alta de retener el agua. Suelen encontrarse en zonas montañosas como resultado de la actividad volcánica. En general están ocupados por vegetación templada, particularmente por bosques de coníferas y encino. Suelen ser poco fértiles y muy susceptibles a la erosión, por lo que se recomienda solo para uso forestal. Estos suelos en la cuenca tienen una fuerte coincidencia con las áreas forestales bajo manejo, encontrándose representados en el sur, sureste y norte de Chignahuapan, oeste de Ixtacamaxtitlán y Aquixtla, y gran parte del centro y norte de Zacatlán.

Figura 52 Principales tipos de suelos de la cuenca de abasto



---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

### REGOSILES

Los regosiles son suelos poco evolucionados en su perfil, que constituyen la etapa inicial de formación de un gran número de suelos. Son los de mayor distribución, ocupando una superficie que representa 40% del municipio de Ixtacamaxtitlán y 10 a 15% de Chignahuapan. Los tipos más frecuentes son los regosiles eútricos cuya saturación de bases va de media a alta; los regosiles calcáricos de naturaleza calcárea y los regosiles dístricos con baja saturación de bases.

Su formación es a partir de material no consolidado cuyo origen puede ser residual, aluvial o coluvial, y son muy parecidos al material mineral del cual se originan. No presentan horizontes de diagnóstico, salvo un horizonte A ócrico el cual es de color claro y posee muy poca materia orgánica, el cual sobreyace al horizonte o capa mineral C. Su profundidad es muy variable (entre 10 y más de 100 cm) dependiendo frecuentemente de la estabilidad de la pendiente; así en sitios inclinados son delgados y en sitios llanos profundos.

Respecto al color de estos suelos predominan los grises. La capa superficial es un horizonte A ócrico cuyo color puede ser gris, gris pardo amarillento, gris pardo claro o rosa entre otros, y la materia orgánica aportada por la vegetación -cuando ésta se presenta- no ha tenido todavía una marcada influencia. El horizonte o capa C puede ser de color gris, gris pardo claro, pardo e incluso rojo fuerte.

Entre las texturas más representativas están la arena migajosa, arena, migajón arenoso, migajón arcillo-arenoso y migajón, por lo que frecuentemente la estructura del suelo es nula o está débilmente desarrollada, con una consistencia suelta y drenaje interno rápido o a veces excesivo.

La utilización actual de estos suelos es variada y está relacionada a la diversidad ecológica en que se presentan; algunos sustentan pastizales cultivados e inducidos, agricultura de temporal, y en algunas zonas con bosques de pino y secundarios de selva baja caducifolia. Sus características hacen que sean muy susceptibles a la erosión por lo que en algunas áreas ya se presenta este problema.

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

**Feozem háplico (Fh):** Se encuentra en las zonas centro occidental y centro-oriental del municipio de Ixtacamaxtitlán asociado con el Litosol y Regosol a medida que avanza de norte a sur. Son suelos de textura media y consistencia tepetatosas (dúrica). También se encuentra asociado con Luvisol pélico hacia el sur del municipio. Aunque no de gran presencia en las áreas forestales, ocupa buena parte de los municipios de Chignahuapan e Ixtacamaxtitlán.

**Luvisol órtico (Lo),** de textura media y fina, se encuentra en alto porcentaje asociado en forma secundaria con otros suelos menos dominantes, y ocupando gran extensión en la cuenca, en los municipios de Aquixtla, Tetela de Ocampo, y en la zona norte de Ixtacamaxtitlán. Se localiza asociado con Feozem lúvico y Regosol eútrico.

**Litosol:** Son suelos que se encuentran en todos los climas y con diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por tener una profundidad menor de 10 centímetros hasta la roca, tepetate o caliche duro. Se localizan en laderas, barrancas y otras topoformas como lomeríos y planicies. Sus características dependen del material que los ha formado, pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos y su uso depende de la vegetación que los cubre. En agricultura su empleo se condiciona a la presencia de agua y se ve limitado por el peligro de erosión, en la vertiente occidental se encuentra en áreas muy reducidas del centro suroeste.

**Luvisol:** Del latín Luvi, Luo, lavar, literalmente suelo lavado. Se presenta en los municipios de Zacatlán (+ - 50%), Ahuacatlán, Amixtlán (50 %), Tepango de Rodríguez (75 %), Tetela de Ocampo y Aquixtla, en relieves que van de ondulados a quebrados. Estos suelos son por lo general profundos, cuya textura va de media a fina, y los rangos de pendiente entre 12 y 8%. Son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. Son de un color pardo rojizo o amarillo rojizo, con un horizonte B argílico y pH ligeramente ácido y materia orgánica con variación de

---

---

## **ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

1.0 y 2.0 %. El uso agrícola de estos suelos se verá limitado cuando se presenten en conjunto con la fase lítica.

Cubren una amplia zona en el norte montañoso del municipio de Ixtacamaxtitlán; en Aquixtla se encuentra en la zona serrana del suroeste del municipio; en el municipio de Chignahuapan se encuentran en una zona reducida del municipio muy delgados y erosionados.

### **RELACIÓN DE LOS TIPOS DE SUELO CON EL ABASTO DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES EN LA CUENCA.**

Los suelos que se localizan cubriendo una mayor extensión de las áreas forestales bajo manejo son el andosol, regosol y luvisol, encontrándose ocupando superficies importantes en los municipios de Chignahuapan, Aquixtla, Zacatlán y Tetela de Ocampo, municipios en los que se localiza la mayor cantidad de predios bajo manejo. Es indudable que durante la temporada de lluvias se saturan de humedad y dificultan la extracción de las materias primas forestales en las brechas de saca, las cuales al no contar con ningún tipo de revestimiento ni obras de arte, se tornan intransitables. Aunque las características físicas y químicas de los suelos permiten en muchos de los casos el arrime de la madera a pie de brecha, los silvicultores detienen en gran medida esta actividad debido a que los problemas de compactación del suelo y deterioro de las brechas se maximizan. En predios con una buena red de caminos no existe problema para la extracción de materias primas, toda vez que el arrime se hace con gancho michoacano o con yunta hasta los caminos que cuentan con revestimiento.

El problema principal para la extracción no son los tipos de suelo presentes en la cuenca, sino el deterioro de los caminos por el constante fluir del agua durante la temporada de lluvias.

---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

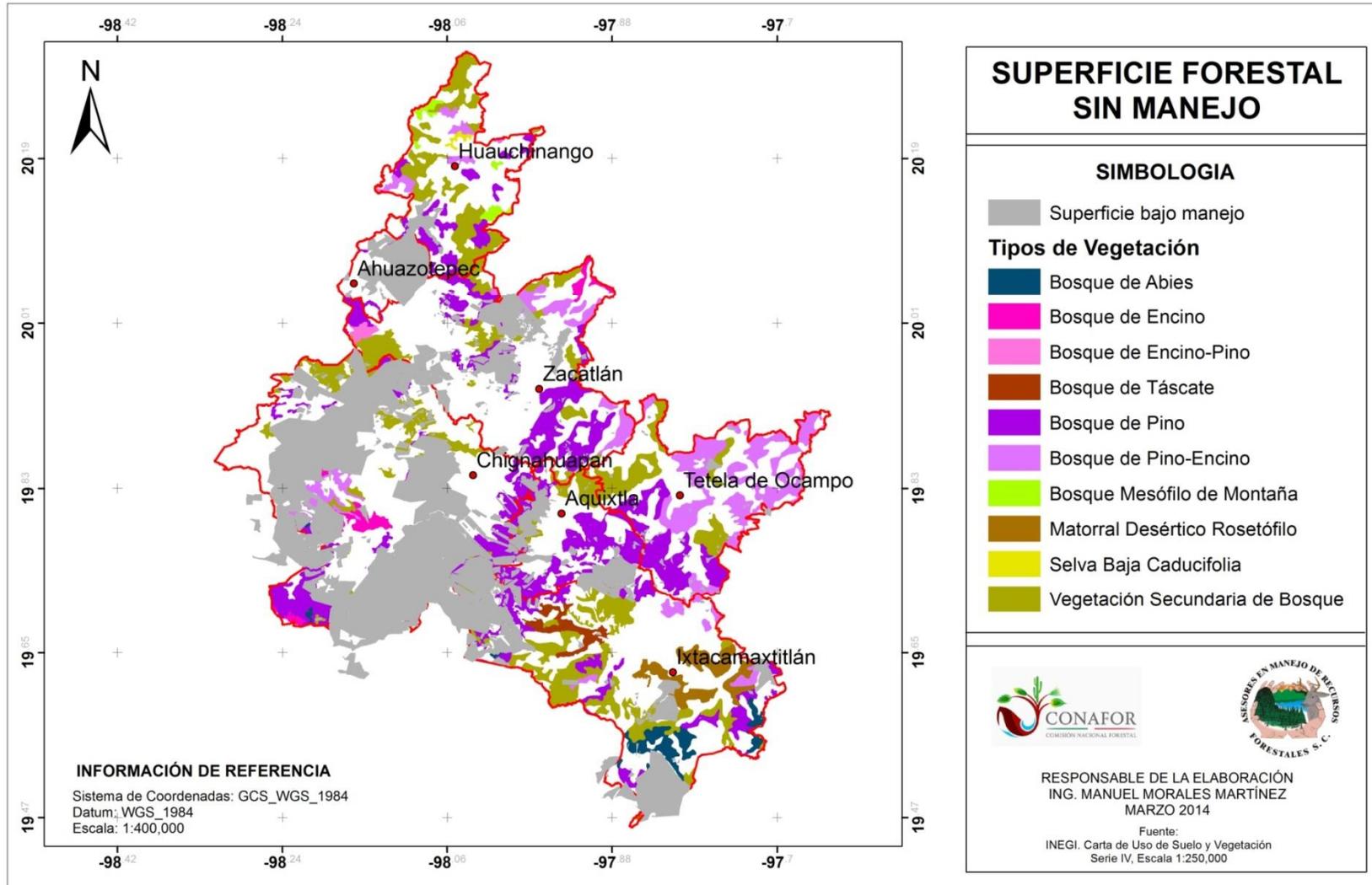
**3.1.15. UBICACIÓN, MAPEO Y EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS  
FORESTALES DENTRO DE LA SUBCUENCA**

Con el presente estudio se llevó a cabo la recopilación de toda la información concerniente a la presencia de los recursos forestales dentro de la cuenca, su localización geográfica, régimen de propiedad, estado de conservación, si están sujetos a algún régimen de aprovechamiento, accesibilidad, estado legal, caracterización forestal, etc. de tal manera que se puedan determinar políticas de desarrollo para incorporar a la producción las superficies que no lo estén y que tengan potencial para ello, mejorar o intensificar el manejo en aquellas áreas que ya lo estén, e implementar acciones para la recuperación de superficies bajo ciertos grados de deterioro.

Como ya se mencionó en puntos anteriores, más del 90% de los recursos forestales de la cuenca se localizan en los municipios de Chignahuapan, Ixtacamaxtitlán, Zacatlán, Tetela de Ocampo, Huauchinango y Aquixtla. Se observa que en prácticamente todos estos municipios se encuentran masas forestales bien conservadas y con buenos índices de sitio, situación que no se observa en los municipios de Tetela de Ocampo y partes de Zacatlán y Huauchinango, en los que se encuentran zonas críticas de tala clandestina y riesgos de daños por incendios, plagas y enfermedades.

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Figura 53** Contraste de la superficie forestal total y la superficie forestal bajo manejo en la cuenca



---

---

## **ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

Como puede verse en la figura 58, en los municipios de Chignahuapan, Aquixtla, Tetela de Ocampo y Zacatlán se cuenta, en apariencia, con una gran cantidad de superficie cubierta de vegetación de bosque de pino, así como de bosque de pino encino. Esta imagen nos hace suponer tal deducción, sin embargo, en la realidad se observa que si bien es cierto que se puede encontrar vegetación representativa de bosque de pino y de pino encino, esta presenta un alto grado de fragmentación, deterioro y pocas existencias volumétricas como para considerarla comercial. Es importante mencionar que la superficie con potencial comercial para incorporarse al manejo, ya lo está, tanto por sus características dasométricas, como por la extensión territorial. Así pues, no se puede utilizar esta imagen para determinar áreas de vegetación con potencial para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables que sustentan sin reforzar lo que de ella se pueda inferir, con una minuciosa revisión de campo.

### **3.1.16. 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.

Dado que la mayor parte de la industria forestal de la región se localiza en las cercanías de los municipios de Chignahuapan, Zacatlán y Tetela de Ocampo, se puede tomar a las cabeceras municipales de estos municipios como principales zonas de abastecimiento, lo anterior con la finalidad de determinar los precios que se pueden pagar por tipo de materia prima, como se hace en la región, libre a bordo de brecha. De acuerdo a la información consultada en los expedientes de los predios bajo manejo, así como de la industria de la cuenca, no existen datos de la oferta y comercialización de material leñoso que se destine como celulósico, únicamente leña para combustible, por lo que no se presentan datos relativos a material celulósico.

La síntesis de esta información es de la manera siguiente:

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 28** Precios promedio de madera en rollo y celulósicos puestos en diferentes puntos de venta

TIPO DE MATERIA PRIMA	ESPECIE	DESTINO	PRECIO LABB <sup>1</sup> (\$/M <sup>3</sup> )
MRMC	<i>P. patula</i>	Chignah. Y Zactlán	1,500.00
	<i>P. teocote, P. pseudostrobus, P. montezumae, P. leiophylla, P. rudis</i>	Chignah. Y Zactlán	1,350.00
	<i>Pinus ayacahuite</i>	Chignah. Y Zactlán	1,550.00
	<i>Abies religiosa</i>	Chignah. Y Zactlán	1,400.00
	<i>Quercus sp</i>	Chignah. Y Zactlán	600.00
MRCD	<i>P. patula</i>	Chignah. Y Zactlán	900.00
	<i>P. teocote, P. pseudostrobus, P. montezumae, P. leiophylla, P. rudis</i>	Chignah. Y Zactlán	810.00
	<i>Pinus ayacahuite</i>	Chignah. Y Zactlán	900.00
	<i>Abies religiosa</i>	Chignah. Y Zactlán	840.00
	<i>Quercus sp.</i>	Chignah. Y Zactlán	360.00
	<i>Alnus sp.</i>	Chignah. Y Zactlán	300.00
celulósicos	Todos los géneros	Chignah. Y Zactlán	200.00
MRMC	<i>P. patula</i>	Tetela de O.	1,300.00
	<i>P. teocote, P. pseudostrobus, P. montezumae, P. leiophylla, P. rudis</i>	Tetela de O.	1,100.00
	<i>Pinus ayacahuite</i>	Tetela de O.	1,350.00
	<i>Abies religiosa</i>	Tetela de O.	1,200.00
	<i>Quercus sp</i>	Tetela de O.	600.00
MRCD	<i>P. patula</i>	Tetela de O.	840.00
	<i>P. teocote, P. pseudostrobus, P. montezumae, P. leiophylla, P. rudis</i>	Tetela de O.	660.00
	<i>Pinus ayacahuite</i>	Tetela de O.	840.00
	<i>Abies religiosa</i>	Tetela de O.	720.00
	<i>Quercus sp.</i>	Tetela de O.	360.00
	<i>Alnus Sp.</i>	Tetela de O.	300.00
celulósicos	Todos los géneros	Tetela de O.	150.00

<sup>1</sup> Libre a bordo de brecha.

Debido a la enorme demanda de madera en rollo de la industria instalada en esta cuenca de abasto, y a la falta de esta para satisfacer dicha demanda, a lo largo de 15 años se fueron elevando los precios de la madera hasta alcanzar niveles que resultan incosteables para los industriales forestales, ya que el precio de la madera en rollo ha tenido aumentos constantes mientras que los productos elaborados de la madera aserrada (tarimas básicamente) han tenido un comportamiento a la inversa. Por lo anterior, la industria forestal ha tenido que buscar alternativas para conseguir materias primas forestales a precios que le permitan ser competitiva en el mercado. Por esta razón desde hace más de 5 años empezó a entrar madera de plantaciones

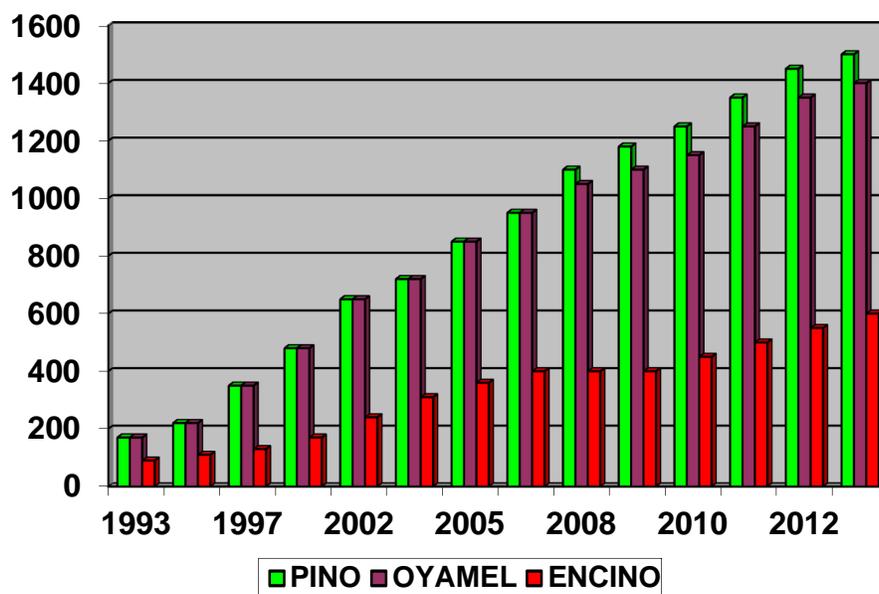
**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

de hule de los estados de Veracruz y Oaxaca, muy barata en comparación con la madera de pino y oyamel de la región.

**Cuadro 29** Comportamiento del precio de la madera en rollo a pie de brecha en la cuenca a través del tiempo

AÑO	PRECIO DE LA MADERA EN ROLLO (\$/M <sup>3</sup> R)		
	PINO	OYAMEL	ENCINO
1993	170.00	170.00	90.00
1995	220.00	220.00	110.00
1997	350.00	350.00	130.00
2000	480.00	480.00	170.00
2002	650.00	650.00	240.00
2003	720.00	720.00	310.00
2005	850.00	850.00	360.00
2007	950.00	950.00	400.00
2008	1100.00	1050.00	400.00
2009	1180.00	1100.00	400.00
2010	1250.00	1150.00	450.00
2011	1350.00	1250.00	500.00
2012	1450.00	1350.00	550.00
2013	1500.00	1400.00	600.00

**Figura 54** Comportamiento del precio de la madera en rollo puesta en brecha en los últimos años



## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Cuadro 30** Comportamiento del precio de la madera aserrada en la cuenca a través del tiempo

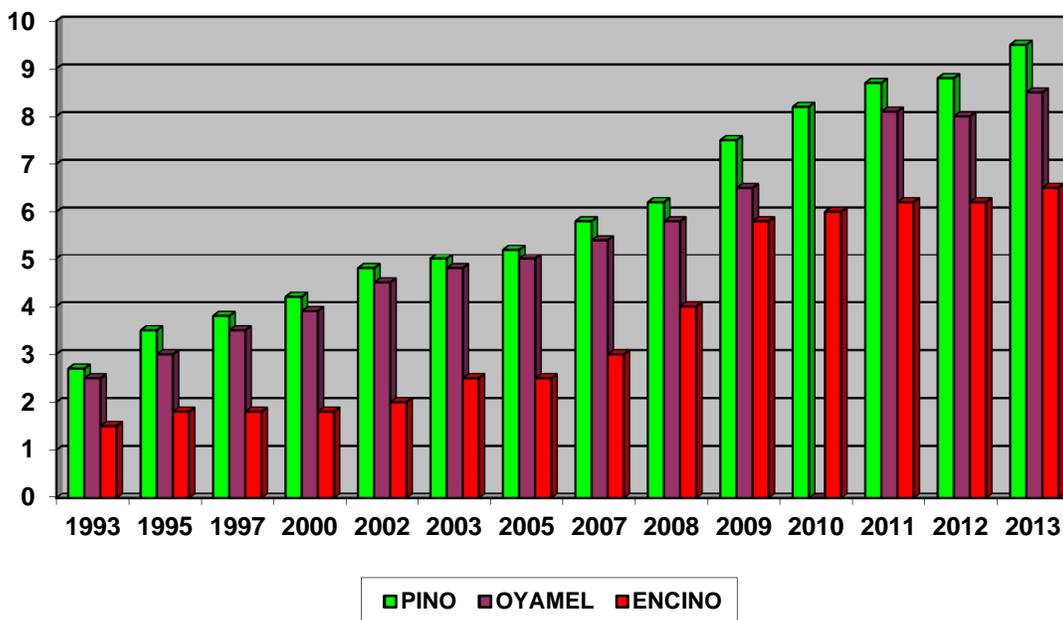
AÑO	PRECIO POR PT (\$/PT)		
	PINO	OYAMEL	ENCINO
1993	\$2.70	\$2.50	\$1.50
1995	\$3.50		\$1.60
1997	\$3.80	\$3.50	\$1.80
2000	\$4.20	\$3.90	\$1.80
*2002	\$4.80	\$4.50	\$2.00
*2003	\$5.00	\$4.80	\$2.50
*2005	\$5.20	\$5.00	N/D
*2007	\$5.80	\$5.40	N/D
2008	\$6.20	\$5.80	N/D
2009	\$7.50	\$6.50	\$5.80
2010	\$8.20	N/D	N/D
2011	\$8.70	\$8.10	\$6.20
2012	\$8.70 - \$8.90	\$8.00	\$6.20
2013	\$9.00- \$9.80	\$8.50	\$6.50

Precios aproximados en madera para tarima sin refuerzo.

La variación en tabla para maderería es mínima .solo que lleva refuerzo ¼++en la mayoría de los casos y se cubica a ¾+

\*Entrada de productos forestales de importación (madera aserrada, básicamente de Chile . pinus radiata -, Venezuela y Brasil . pinus caribea ) para tarima y mueble. Hasta el 2009 que se empezaron a igualar costos. En tanto la madera de importación estaba hasta un 16% por abajo del precio de la madera nacional.

**Figura 55** Comportamiento del precio de la madera aserrada puesta en planta en los últimos años



En los últimos 3 años, además de la madera de hule procedente de Veracruz y Oaxaca, ha estado ingresando madera de plantaciones forestales comerciales de los estados de Veracruz y Tabasco principalmente, siendo la especie *Gmelina arborea* la que ha predominado. Una alternativa para los fabricantes de tarima fue la

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

entrada de grandes cantidades de madera aserrada procedente de Chile, la cual llegaba a un precio de casi el 70% de la madera aserrada producida en la región.

**Cuadro 31** Precio de madera en rollo de plantaciones puesto en planta

ESPECIE	PRODUCTO	PROCEDENCIA	PRECIO (\$/M <sup>3</sup> R)
Hule y mango	MRCO	Oaxaca y Veracruz	650.00
Melina	MRCO	Tabasco y Veracruz	850.00
Cedro rosado	MRCO	Sierra Norte	750.00

### **3.1.16.1. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN**

Si bien es cierto que los precios de la madera en rollo de la cuenca son de los más altos del país, esta situación se debe meramente a factores como la oferta y la demanda, la cercanía de las áreas bajo aprovechamiento a los centros de transformación y almacenamiento, la calidad de la madera, y la cercanía con algunos de los centros de población y consumo más importantes del país (Ciudad de México, Pachuca, Puebla, Tlaxcala, Texcoco).

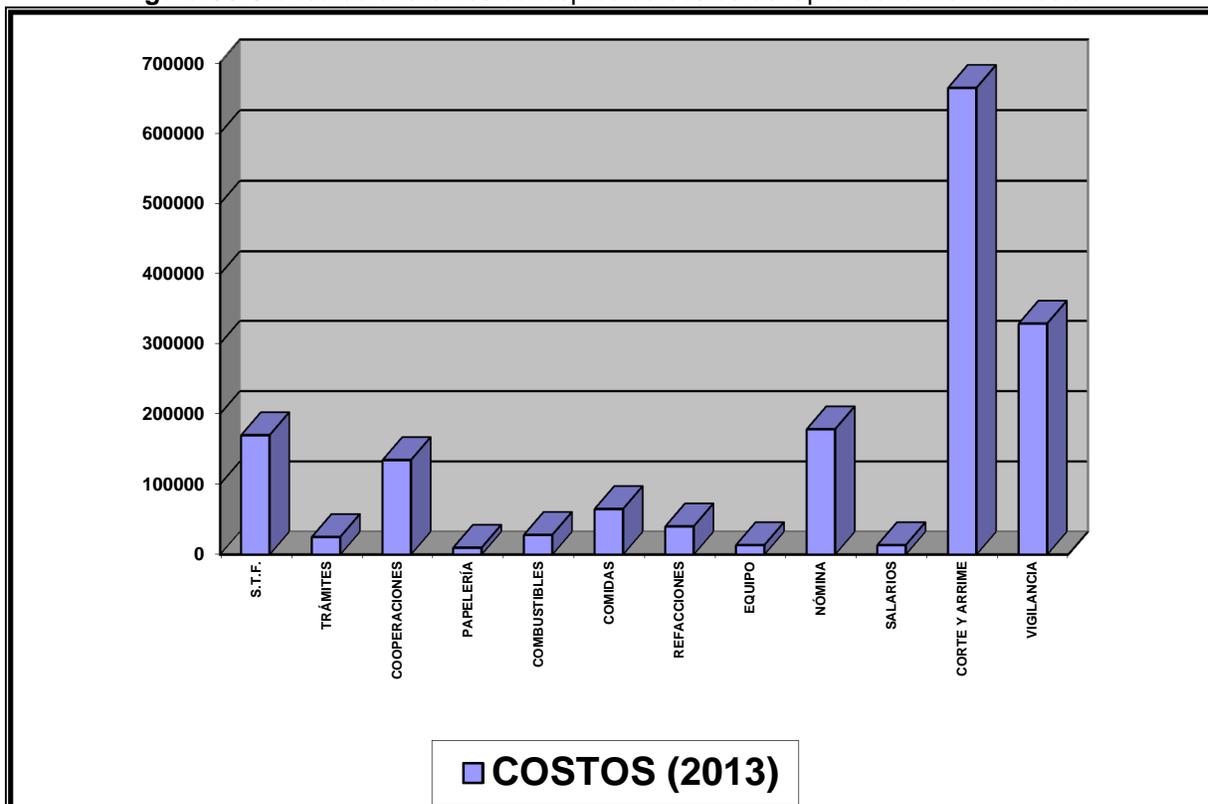
En la determinación de los costos de producción intervienen diversos factores como la pendiente de las áreas de producción, la cercanía de los sitios de apile, la técnica de arrime, el tipo de producto o materia prima a elaborar, los volúmenes de aprovechamiento por unidad de superficie, la carga administrativa, etc. En el siguiente cuadro se enlistan los conceptos de costos de producción en un aprovechamiento ejidal.

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Cuadro 32** Gastos por concepto del aprovechamiento forestal en un ejido del municipio de Chignahuapan, Puebla

CONCEPTO DE GASTO	CANTIDAD (\$)
PAGO DE SERVICIOS TÉCNICOS FORESTALES	169,730.50
PROYECTOS, TRAMITES Y DOCUMENTACIÓN	25,000.00
EVENTOS Y COOPERACIONES	134,298.00
PAPELERÍA Y EQUIPO	9,733.00
SALIDAS (GASOLINA)	27,972.00
COMIDAS Y REFRESCOS	64,764.00
REFACCIONES	40,000.00
HERRAMIENTAS DE TRABAJO Y MANTENIMIENTO AL MISMO	13,450.00
NOMINAS	178,200.00
SALARIOS	13,440.00
CORTE Y ARRIME	663,997.34
VIGILANCIA	328,500.00
MANTRENIMIENTO DE CAMINOS	350,000.00
REFORESTACIÓN DE ÁREAS DE REGENERACIÓN	80,000.00
MANTENIMIENTO DE BRECHAS CORTA FUEGO	120,000.00
LIMPIAS, PODAS, PREACLAREOS	75,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,294,084.84</b>

**Figura 56** Gráfica de diferentes conceptos de costos del aprovechamiento forestal



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

Considerando los conceptos de gastos para la determinación de los costos de producción, a continuación se presentan los costos/m<sup>3</sup> en rollo para diferentes ejidos de la cuenca.

**Cuadro 33** Costos de producción promedio de algunos ejidos de la cuenca

EJIDO	MUNICIPIO	COSTO/M <sup>3</sup>	VOLUMEN (M <sup>3</sup> )	PRECIO PROMEDIO DE VENTA (\$/M <sup>3</sup> )			
				PINO		OYAMEL	
				MRMC	MRCD	MRMC	MRCD
V. Cuauhtémoc	Chignahuapan	389.86	5,884.425	1,610.00	805.00	1,500.00	750.00
S. L. Valle	Chignahuapan	956.55	758.912	1,350.00	810.00		
Metepec	Zacatlán	830.28	546.395	1,470.00	872.00		
El Peñón	Chignahuapan	737.54	2,113.801	1,350.00	750.00	1,175.00	650.00
Atlamaxac	Chignahuapan	889.50	678.936	1,420.00	852.00		
Chignahuapan	Chignahuapan	927.18	938.549	1,400.00	840.00		
Tecoyuca	Chignahuapan	1,018.78	566.108	1,420.00	860.00		
Nanacamila	Zacatlán	915.24	1,759.392	1,550.00	852.00		
Rinconada	Chignahuapan	857.03	1,496.864	1,500.00	900.00		
Las Mesas	Chignahuapan	788.76	1,212.759	1,530.00	850.00	1,530.00	450.00
<b>PROMEDIO PONDERADO</b>		<b>685.21</b>					

#### **IV. NIVEL SUBCUENCA**

##### **4.1. INFORMACIÓN A RECABAR EN LA SUBCUENCA DE ABASTO (NIVEL PREDIAL)**

###### **4.1.1. VOLÚMENES DE COSECHA POR ANUALIDAD PARA CADA UNO DE LOS PREDIOS DENTRO DE LA SUBCUENCA**

Existe una enorme variabilidad de los volúmenes autorizados para su aprovechamiento en la región, lo cual depende en gran medida de dos factores: La superficie arbolada del predio, y de la cantidad de madera existente por unidad de superficie. A este respecto, se pueden encontrar predios con volúmenes autorizados desde 30 a 50 m<sup>3</sup> rta en una sola intervención durante el ciclo de corta, hasta ejidos con volúmenes de aprovechamiento anual de más de 10,000 m<sup>3</sup> rta. No se puede hablar de un volumen promedio de aprovechamiento por año por predio en la cuenca, la variabilidad es tan grande que seguramente se obtendría un dato que no represente la realidad de la región. Por tal razón, con la información de cada uno de los predios que están bajo manejo, se elaboró una tabla en la que se consigna el volumen total por aprovechar en cada unos de los años siguientes del ciclo de corta.

En el cuadro siguiente se muestra, de la información recabada de los expedientes de los predios bajo manejo, un concentrado de los volúmenes propuestos para ser aprovechados en los próximos años, tanto para ejidos como para predios particulares.

---



---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN- ZACATLÁN, PUEBLA.

---



---

**Cuadro 34** Volumen de aprovechamiento por especie por año por municipio

MUNICIPIO	VOLUMEN TOTAL DE APROVECHAMIENTO POR AÑO POR MUNICIPIO (M <sup>3</sup> RTA)							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Chignahuapan	106,959	94,293	83,927	79,992	68,825	65,625	52,593	49,814
Ixtacamaxtitlán	16,048	15,432	14,699	14,995	13,138	12,978	12,029	11,724
Zacatlán	15,926	13,204	11,305	12,413	11,097	10,021	8,734	10,000
Aquixtla	7,583	10,716	7,916	7,919	5,640	6,907	4,422	5,437
Tetela de O.	3,748	2,284	1,697	1,223	1,233	1,121	1,062	780
Huachinango	0	0	0	0	0	0	0	0
Ahuazotepac	590	590	578	578	545	545	548	632
<b>SUMATORIA</b>	150,853	136,519	120,122	117,120	100,479	97,197	79,388	78,388

Como se puede apreciar en este cuadro, de la información de los predios que todavía les falta por aprovechar volúmenes de madera en por lo menos una anualidad, el volumen propuesto a ser extraído en los próximos años presenta un comportamiento decreciente, teniendo 150,853 m<sup>3</sup> para 2014, y casi la mitad de este volumen 7 años después, lo que pudiera significar una baja considerable en cada año. Lo anterior no es para nada un dato alarmante, ya que como se observará en cuadros más adelante, existen predios (sobretudo ejidos) a los que les falta por ejercer una, dos o tres anualidades de su ciclo de corta, por lo que algunos de ellos ya no aparecen en los siguientes años, pero seguramente será renovado su programa de manejo forestal y reincorporados a la producción de inmediato. Esta es la razón por la cual el comportamiento de los volúmenes de aprovechamiento anual parece decrecer con el tiempo.

Por otro lado, actualmente existen ejidos que terminaron su ciclo de corta en el año 2013 (El Terrero en Aquixtla, así como Ixtlahuaca en Chignahuapan, y Jicolapa y Bienes Comunes de Tlalixtliapa en Zacatlán), por lo que no se ven reflejados sus volúmenes en ninguno de los años que se proyectan en el cuadro anterior, estos ejidos representan cantidades importantes de volumen que será incorporado este mismo año.

Figura 57 Volumen de aprovechamiento total anual en la cuenca de abasto (sin considerar reincorporación)

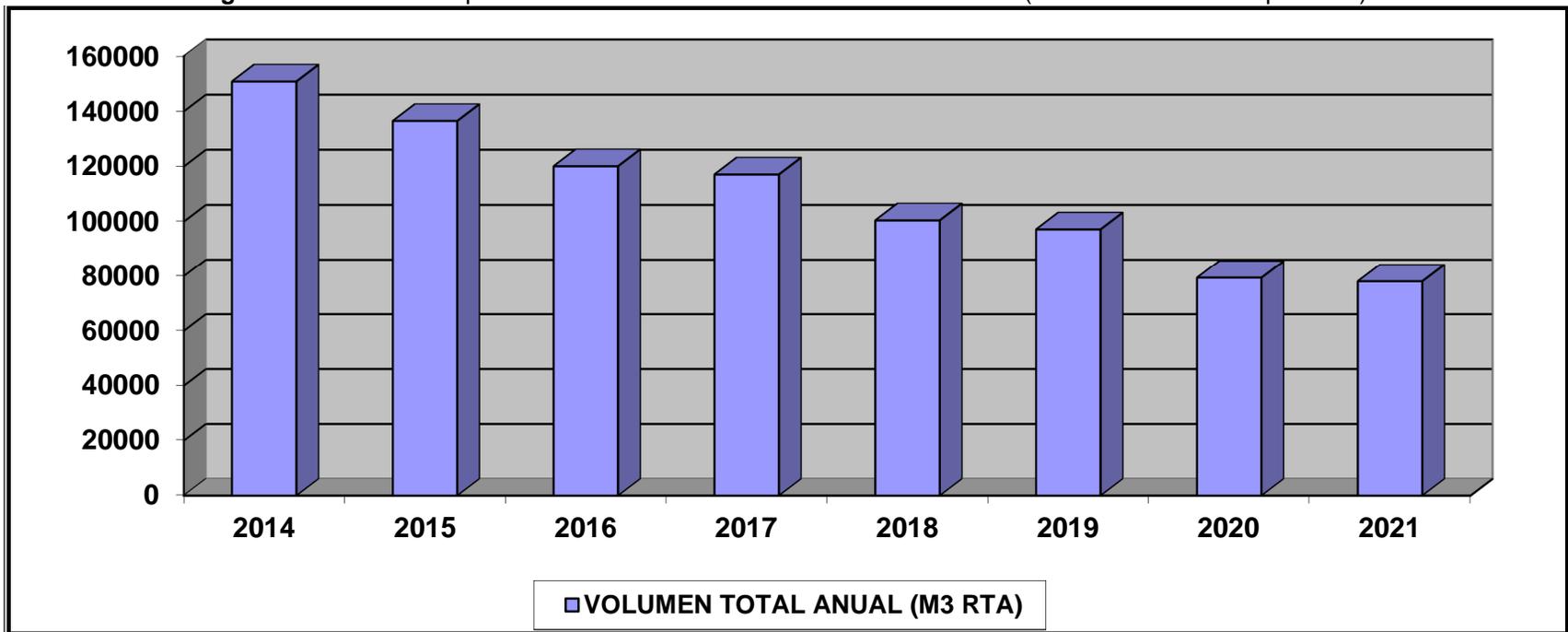
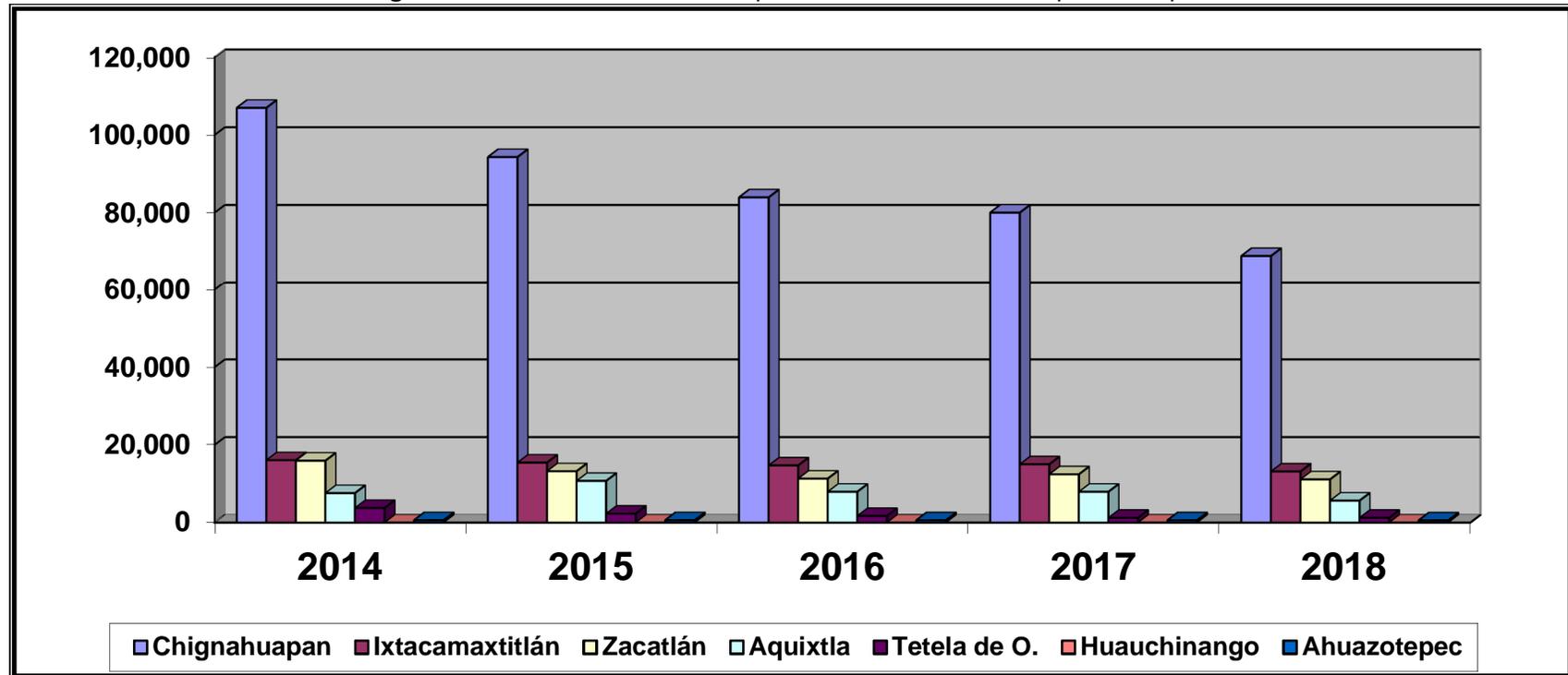


Figura 58 Gráfica del volumen de aprovechamiento total anual por municipio



Resulta por demás evidente que el municipio de Chignahuapan es, con mucho, el municipio de la cuenca, y seguramente del Estado, el más alto en la aportación de volumen para el aprovechamiento anual, pues como se aprecia en la gráfica, tiene un volumen 600% mayor que el segundo lugar de la cuenca, el municipio de Ixtacamaxtitlán.

---



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---



---

Como se ha podido ver en cuadros de otros capítulos, la aportación de los ejidos tanto a la superficie bajo aprovechamiento como al volumen autorizado para su extracción en la región es muy importante. Lo anterior se puede constatar en la información siguiente en la que se desglosa la participación por ejidos y predios particulares al volumen total.

**Cuadro 35** Volumen total de aprovechamiento por año por municipio

MUNICIPIO	VOLUMEN TOTAL DE APROVECHAMIENTO POR AÑO POR MUNICIPIO (M <sup>3</sup> RTA)									
	2014		2015		2016		2017		2018	
	EJIDOS	PREDIOS	EJIDOS	PREDIOS	EJIDOS	PREDIOS	EJIDOS	PREDIOS	EJIDOS	PREDIOS
Chignahuapan	80,626	26,333	72,076	22,217	64,202	19,725	60,959	19,033	55,581	13,245
Ixtacamaxitlán	13,051	2,997	13,834	1,598	12,976	1,723	13,918	1,077	12,216	923
Zacatlán	8,907	7,019	8,183	5,021	8,789	2,516	8,267	4,146	8,276	2,822
Aquixtla	2,147	5,436	2,678	8,038	3,401	4,515	2,918	5,002	2,009	3,630
Tetela de O.	0	3,748	0	2,284	0	1,697	0	1,223	0	1,233
Huauchinango	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ahuazotepec	590	0	590	0	578	0	578	0	545	0
<b>SUMATORIA</b>	<b>105,321</b>	<b>45,533</b>	<b>97,361</b>	<b>39,157</b>	<b>89,946</b>	<b>30,176</b>	<b>86,640</b>	<b>30,481</b>	<b>78,626</b>	<b>21,853</b>
<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>69.8</b>	<b>30.2</b>	<b>71.3</b>	<b>29.7</b>	<b>74.9</b>	<b>25.1</b>	<b>74.0</b>	<b>26.0</b>	<b>78.3</b>	<b>21.7</b>

Figura 59 Volumen total de aprovechamiento anual por tipo de propiedad

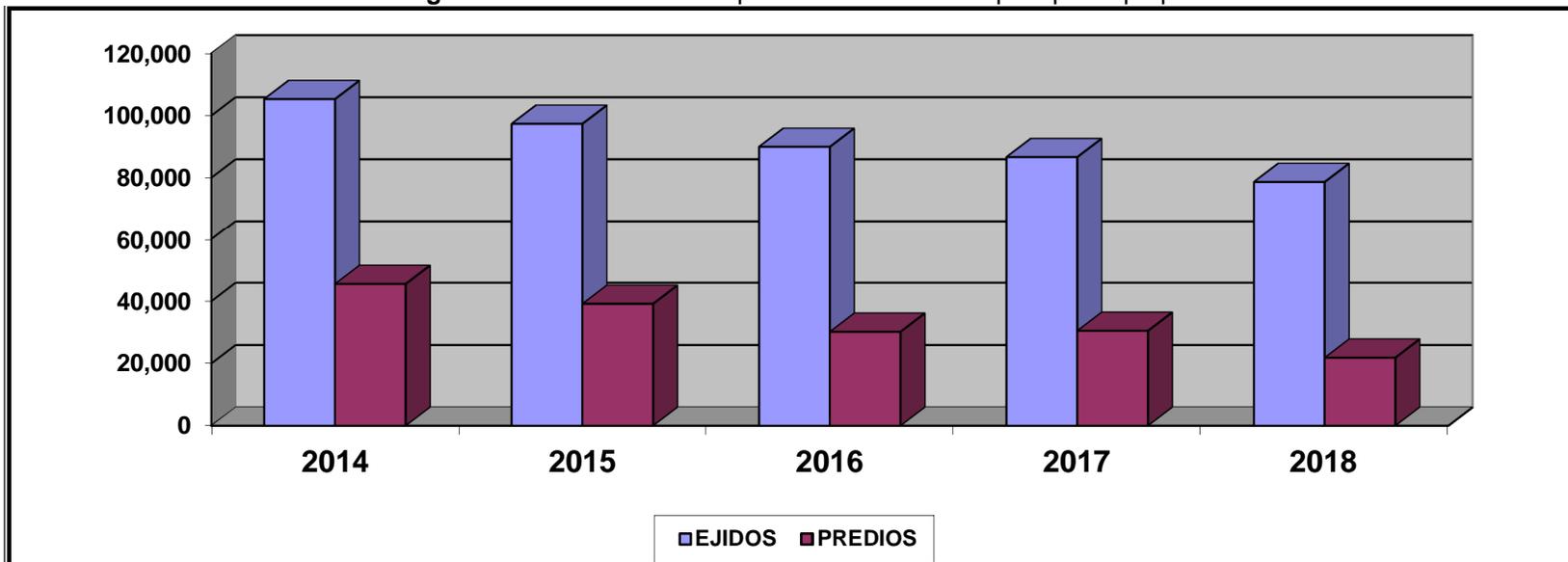
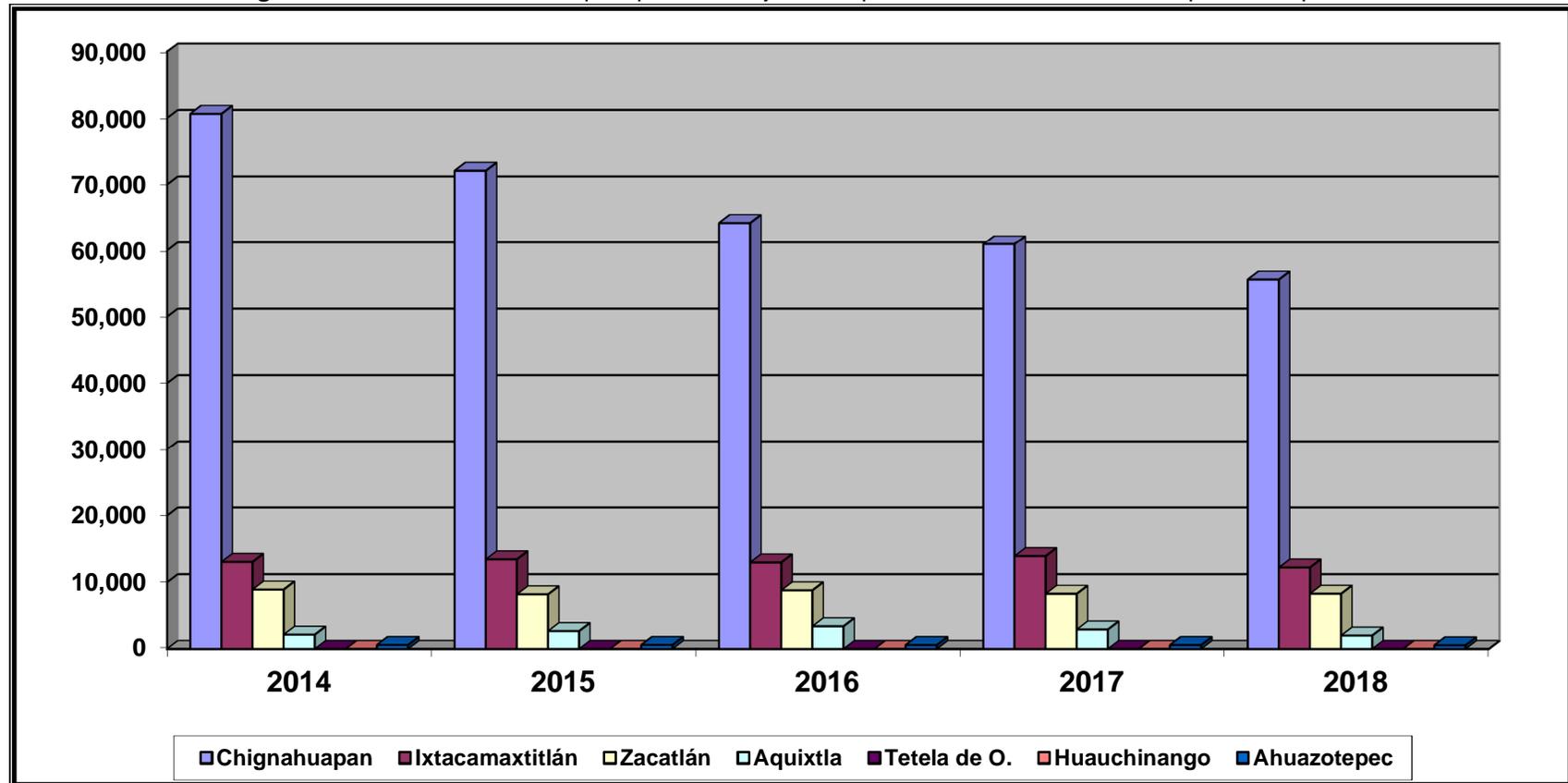


Figura 60 Gráfica del volumen que aportan los ejidos al aprovechamiento en la cuenca por municipio



Así como se puede observar la enorme influencia que tienen los ejidos en la aportación de superficie y volumen a la actividad forestal en esta cuenca de abasto, también se observa en los cuadros de volumen por especie que el *Pinus patula* es, con mucho, la especie que más se aprovecha, seguida por otras como el oyamel y el encino, como puede verse en el siguiente cuadro.

---



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---



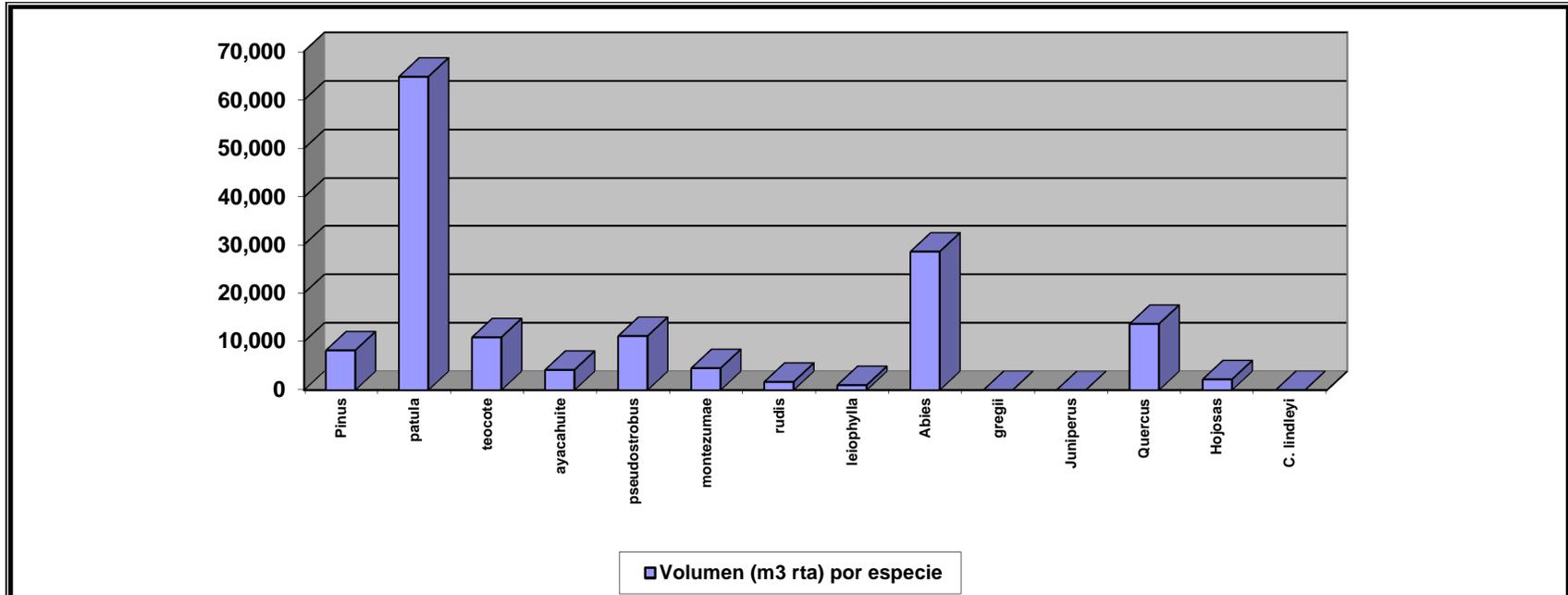
---

**Cuadro 36** Volumen de aprovechamiento por especie y por municipio (m<sup>3</sup> rta) para el año 2014

MUNICIPIO	VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO (M3 RTA) POR ESPECIE PARA EL AÑO 2014.													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Chignahuapan	4,901	51,027	6,262	3,661	5,045	3,323	1,639	684	19,782			9,478	1,157	
Ixtacamaxtitlán	990	3,591	313	168	2,408	473	22		7,208			609	253	13
Zacatlán	766	6,342	3,198	48	2,694	534		309	50	12		1,542	430	
Aquixtla	929	2,451	1,096	178	169	69	36	38	1,513			971	132	
Tetela de O.	220	1,351	18	119	835	123						862	219	
Huauchinango														
Ahuazotepec	380											188	22	
<b>SUMATORIA</b>	<b>8,186</b>	<b>64,763</b>	<b>10,887</b>	<b>4,173</b>	<b>11,152</b>	<b>4,522</b>	<b>1,697</b>	<b>1,032</b>	<b>28,553</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>13,650</b>	<b>2,214</b>	<b>13</b>

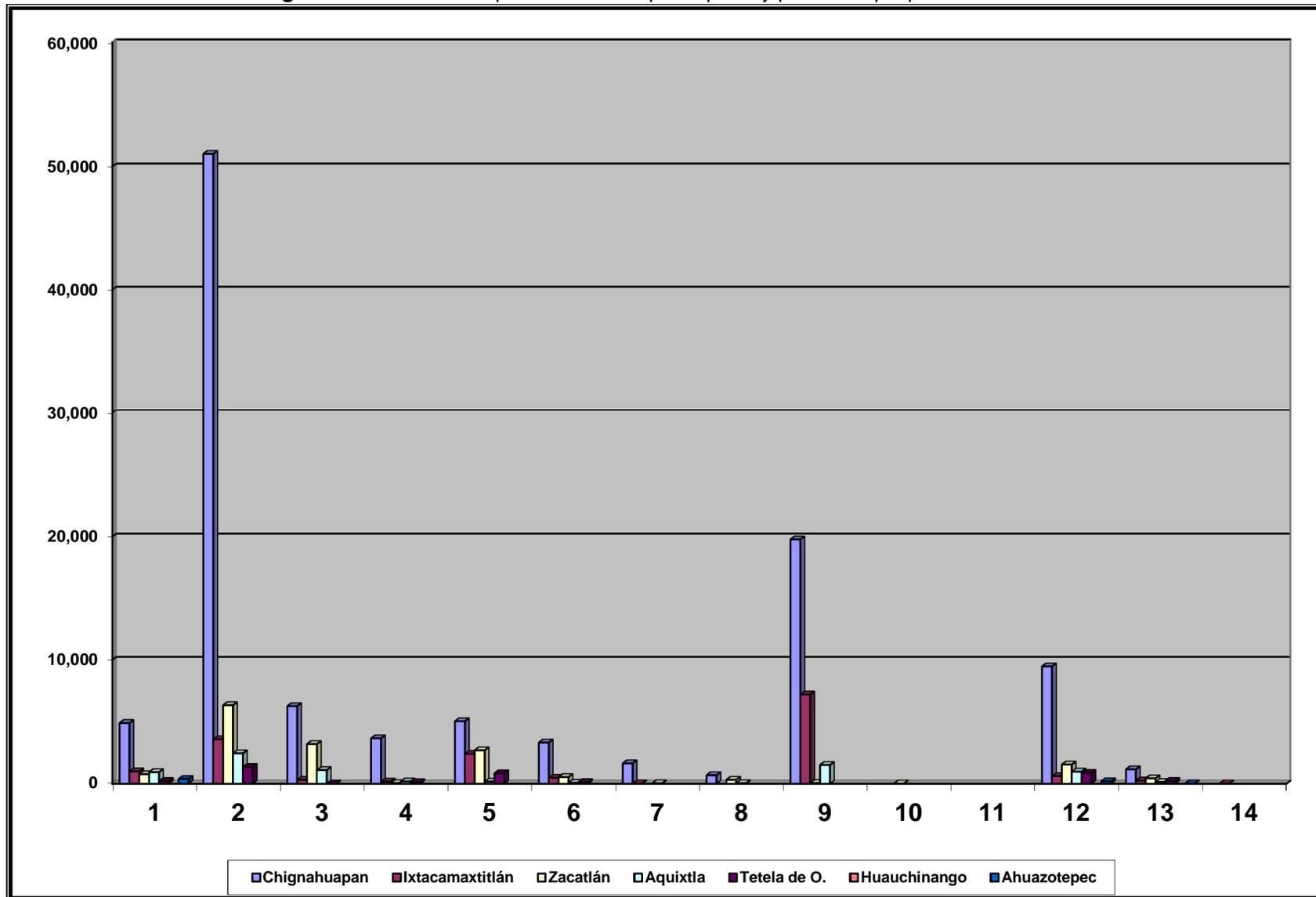
1. *Pinus sp.*      2. *P. patula*                      3. *P. teocote*                      4. *P. ayacahuite*                      5. *P. pseudostrobus*                      6. *P. montezumae*  
7. *P. rudis*              8. *P. leiophylla*                      9. *Abies religiosa*                      10. *P. gregii*                      11. *Juniperus sp*                      12. *Quercus sp.*  
13. *Otras hojosas.*      14. *Crupresus lindleyi*

Figura 61 Gráfica del volumen por aprovecharse por especie en la anualidad 2014



**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Figura 62** Volu men de aprovechamiento por especie y por municipio para el año 2014



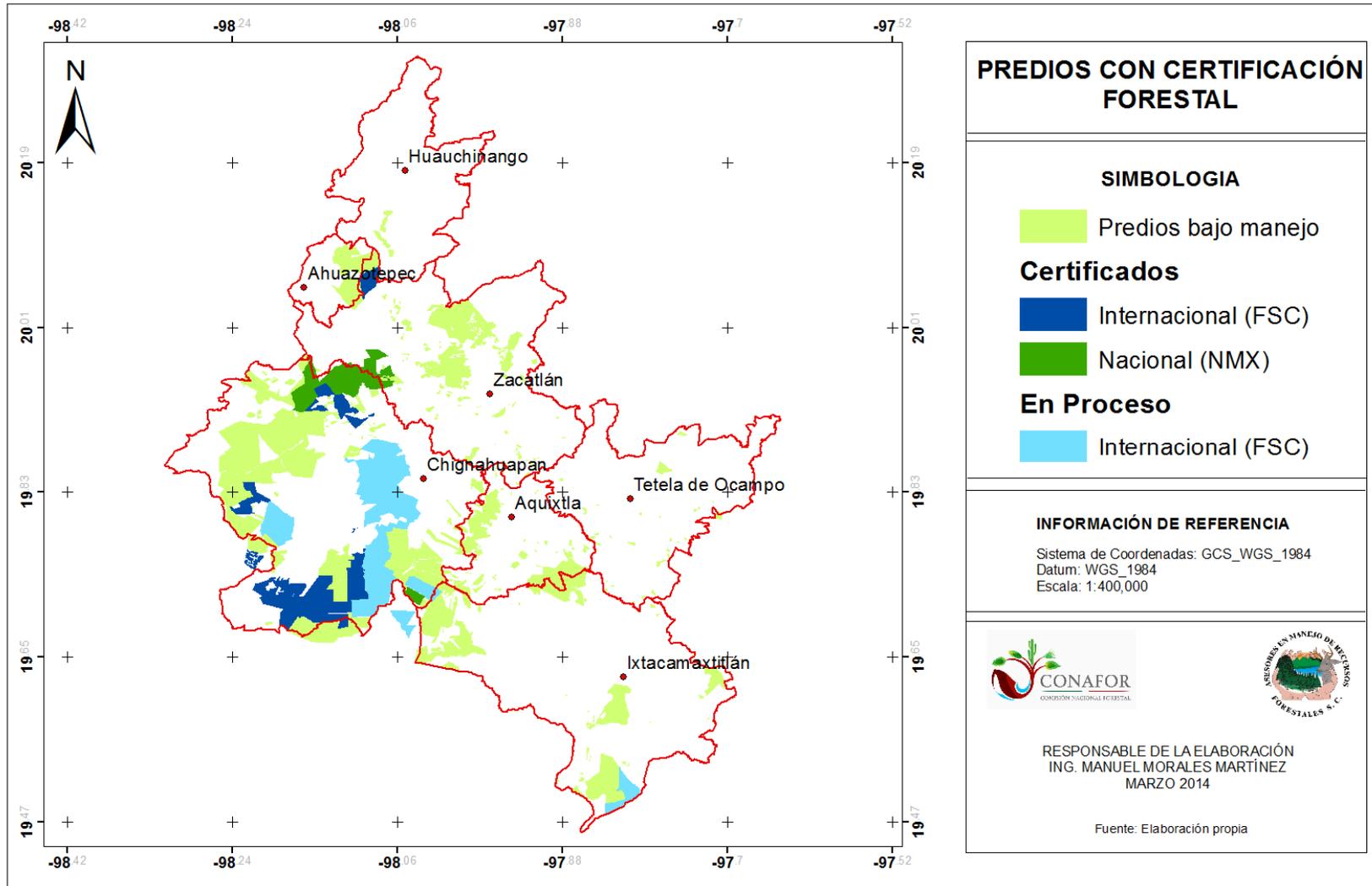
**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

Esta región del estado es la causante de que Puebla sea el segundo lugar nacional en número de predios que cuenta con una certificación de buen manejo forestal, suceso de gran relevancia debido a que el mercado internacional, sobre todo de los embalajes, demanda cada vez una mayor cantidad de madera que cuente con la certificación o sello verde que garantice el buen manejo de los recursos forestales. En la cuenca existen 9 ejidos y 6 predios con certificación nacional, varios de ellos también con certificación internacional, por lo que en conjunto aprovechan anualmente un volumen de aproximadamente 62,000 m<sup>3</sup> rta, lo que representa poco menos del 20 % del volumen total autorizado para el estado. Es importante resaltar que de los 15 predios certificados 13 son del municipio de Chignahuapan.

**Cuadro 37** Volumen de madera de predios certificados en la cuenca

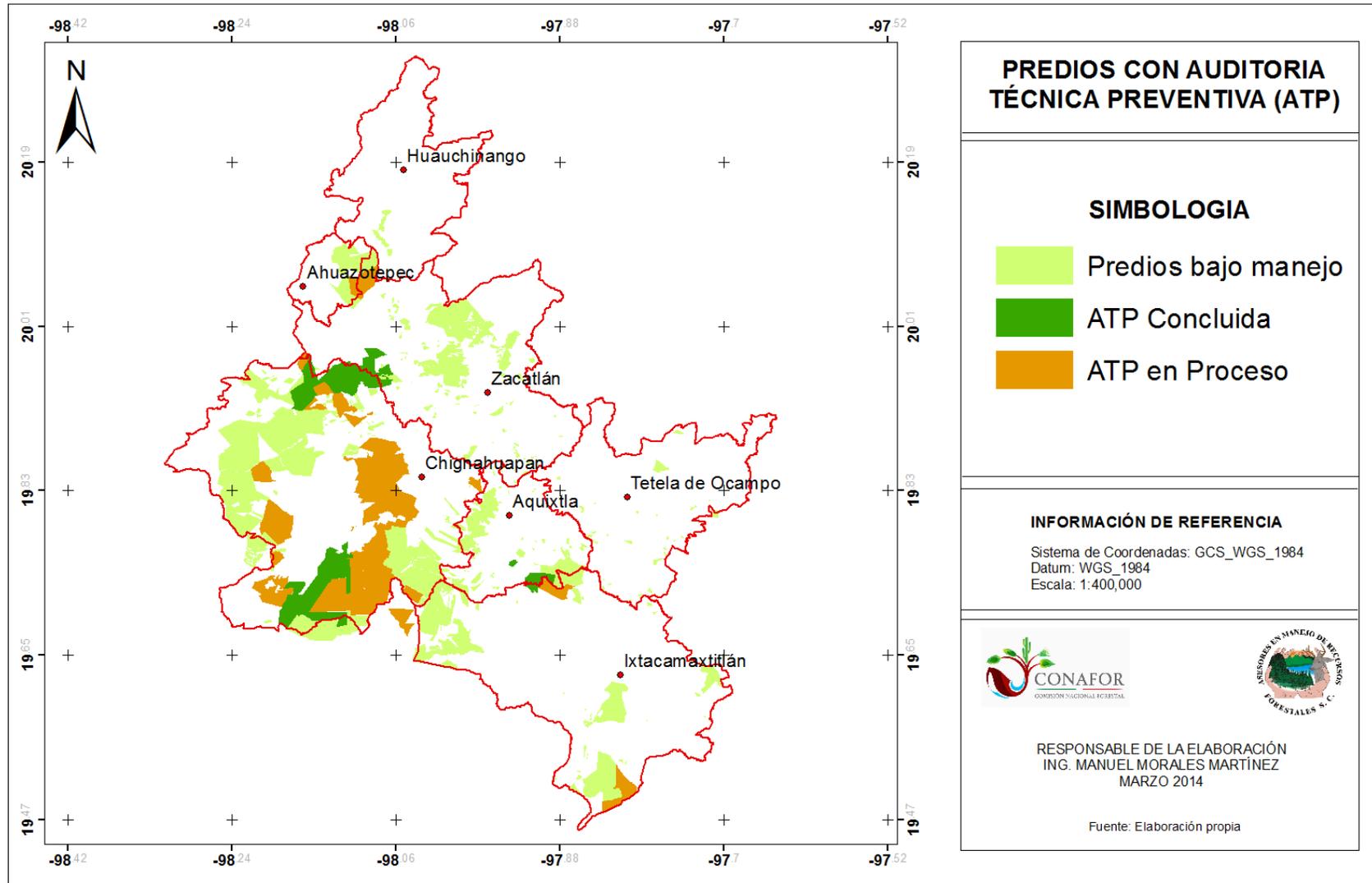
PREDIO/EJIDO	MUNICIPIO	SUPERFICIE CERTIFICADA (HA)	VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO ANUAL (M <sup>3</sup> RTA)				
			PINO	OYAMEL	ENCINO	HOJOSAS	TOTAL
EJIDO LLANO GRANDE	CHIGNAHUAPAN	1,506.004	14,168.252	3,825.477	1,089.621	173.323	19,256.673
EJIDO LLANO VERDE	CHIGNAHUAPAN	609.966	4,685.834	2,211.951	48.696	81.333	7,027.814
EJIDO VILLA CUAHUTÉMOC	CHIGNAHUAPAN	789.136	7,355.851	1,787.186	142.574	142.574	9,428.185
EJIDO RINCONADA	CHIGNAHUAPAN	528.909	1,722.000	83.000	299.000	53.000	2,157.000
EJIDO CRUZ COLORADA	CHIGNAHUAPAN	467.820	3,093.271	616.337	1.960	5.330	3,716.898
EJIDO NANACAMILA	CHIGNAHUAPAN	284.718	3,136.813	227.389		23.137	3,387.339
EJIDO JONUCO PEDERNALES	CHIGNAHUAPAN	276.430	1,541.000	166.000	6.000	1.000	1,714.000
EJIDO OCOJALA	ZACATLÁN	246.360	645.000	28.000	373.000	6.000	1,052.000
EJIDO PUEBLO NUEVO	ZACATLÁN	517.296	3,316.000	430.000	95.000	23.000	3,864.000
PREDIO CERRO ALTO RIO CHICO	CHIGNAHUAPAN	229.667	297.760	2.340	282.720	4.710	587.530
PREDIO LA GORONDONA	CHIGNAHUAPAN	337.545	1,268.406				1,268.406
PREDIO LA MELADA	CHIGNAHUAPAN	81.538	225.000		111.000	5.000	341.000
PREDIO LOS ORGANOS	CHIGNAHUAPAN	232.760	2,628.000	482.000	253.000	73.000	3,436.000
PREDIO SAN LUIS DEL VALLE EL MIRADOR	CHIGNAHUAPAN	175.630	775.672		20.930	0.662	797.264
FRACCIÓN III DE LA EXHACIENDA DE ATLAMAXAC	CHIGNAHUAPAN	577.383	2825.900	726.700	684.200	76.700	4,313.500
<b>TOTAL</b>		<b>6,861.161</b>	<b>47,684.759</b>	<b>10,586.380</b>	<b>3,407.701</b>	<b>668.769</b>	<b>62,347.609</b>

**Figura 63** Ubicación de los predios que cuentan con certificación de buen manejo forestal



# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 64 Ubicación de predios con auditoría técnica preventiva (ATP)



#### **4.1.2. TIPO DE PRODUCTOS**

Al contrario del punto anterior, en este apartado existe una uniformidad casi total con respecto a los tipos de materias primas que se elaboran o producen en todos los predios que se encuentran bajo aprovechamiento.

Desde los comienzos del establecimiento de la 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 pies (2.55 m) de largo, conocida como madera en rollo medidas comerciales; trocería de 4 pies o 1.27m de longitud, conocida como madera en rollo cortas dimensiones, y brazuelo o leña, de 1.0 m de longitud.

Aunque no de manera cotidiana como para considerarlos productos comunes del aprovechamiento, también se puede conseguir en la región trocería de largas dimensiones (16 pies de largo o mayores) para la fabricación de vigas para casa habitación; así como morillos y trocería delgada para postes y para la construcción. En el siguiente cuadro se mencionan los principales productos forestales maderables provenientes del aprovechamiento, así como una breve descripción de sus principales características.

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Cuadro 38** Descripción de los principales productos forestales maderables

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
Madera en rollo largas dimensiones.	Trocería de más de 8 pies de largo, comúnmente de 16 pies o mayores, con diámetro mayor a 40cm en su cara más delgada, recta y uniforme. Se usa con mayor frecuencia para la fabricación de vigas para construcción.
Madera en rollo medidas comerciales (MRMC).	Trocería de 8 pies de largo y diámetro mínimo de 20cm en cualquiera de sus caras, lo mas derecha y uniforme posible, aunque acepta algún grado de combosidad.
Madera en rollo cortas dimensiones (MRCD).	Trocería de 4 pies de largo y diámetro mínimo de 10cm en cualquiera de sus caras.
Morillo, poste.	Trocería de diferentes longitudes, desde 8 pies hasta 16, pasando por las medidas intermedias de este rango. Comúnmente de diámetros entre 10 y 20cm, lo más uniforme posibles.
Material celulósico	Trocitos de diferentes longitudes y diámetros, incluso ramas gruesas a las que se les quita la corteza para comercializarse como material celulósico.
Brazuelo o leña	Principalmente ramas de 3 a 5cm de grosor, a veces más, de un metro de longitud. Su uso principal es para la generación de energía calorífica para la preparación de los alimentos, fabricación de tabique rojo, y la elaboración de alfarería doméstica y ornamental.

**Imagen 6** Imagen de la MRMC (arriba), MRCD (abajo izquierda), y brazuelo (abajo derecha)



La forma cónica del árbol hace que conforme se acerca a la punta se va disminuyendo el diámetro del tronco, 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

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

aprovechamiento de un árbol se le denomina "distribución de productos", que no es otra cosa más que el porcentaje de cada uno de ellos que se obtiene del árbol. Estos porcentajes dependen de las dimensiones de cada árbol, de la especie, de la edad, de la calidad del sitio, etc., por lo que prácticamente cada predio y cada anualidad tienen sus propios porcentajes de distribución de productos. De acuerdo a la información que se recaba año con año en los aprovechamientos pasados, se han ido acotando los porcentajes de distribución de productos para cada especie y para cada predio, observando rangos no muy amplios entre los diferentes predios de la cuenca. En el cuadro siguiente se mencionan los porcentajes que se obtienen en la región de los principales productos elaborados.

**Cuadro 39** Distribución de productos de la cuenca

ESPECIE	RANGO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS (%)			
	MRMC	MRCD	BRAZUELO	DESPERDICIO
<i>Pinus patula</i>	55 a 65	15 a 20	12 a 18	5 a 10
<i>Pinus montezumae</i>	50 a 60	18 a 25	15 a 20	7 a 12
<i>Pinus pseudostrobus</i>	50 a 60	18 a 25	15 a 20	7 a 12
<i>Pinus ayacahuite</i>	50 a 55	20 a 30	20 a 25	8 a 12
<i>Pinus teocote, P. leiphylla, P. rudis.</i>	45 a 50	20 a 30	20 a 25	10 a 15
<i>Abies religiosa</i>	55 a 65	15 a 20	12 a 18	5 a 10
<i>Quercus sp.</i>		50 a 60	35 a 40	8 a 12
<i>Alnus sp.</i>		10 a 20	70 a 80	8 a 12
<i>Arbutus sp</i>			90	10

---



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---



---

**4.1.3. INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (POR GÉNERO Y ESPECIE DOMINANTE).**

Con los datos de los incrementos corrientes anuales para las especies de coníferas se obtuvo información muy valiosa para determinar hasta qué punto, con los programas de 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 los siguientes cuadros se consigna la información relativa a los incrementos corrientes anuales a nivel predio y municipio.

**Cuadro 40** Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie (Chignahuapan)

ESPECIE	N° DE PREDIOS	INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Coníferas	136	30	1,096	27	3,264	32	3,741	47	8,161
<i>Pinus sp.</i>	136	40	2,484	36	4,392	35	5,789	25	3,603
<i>Pinus patula</i>	102	26	2,345	19	1,641	24	4,568	33	6,510
<i>Pinus montezumae</i>	35	22	6,196	4	200	3	25	6	764
<i>Pinus pseudostrobus</i>	81	36	7,397	25	3,310	6	750	14	71
<i>Pinus ayacahuite</i>	41	24	5,590	12	2,749	4	1,426	1	2
<i>Pinus teocote</i>	81	26	6,142	20	2,530	17	1,916	18	1,494
<i>Abies religiosa</i>	74	34	4,597	10	4,921	7	1,295	23	2,010
	686	238	35,847	153	23,007	128	19,510	167	22,615

---



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---



---

**Cuadro 41** Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie (Zacatlán)

ESPECIE	N° DE PREDIOS	INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Todas	134	12	146	22	210	35	461	65	1,382
<i>Pinus</i>	134	12	146	23	212	34	459	65	1,382
<i>Pinus patula</i>	117	28	290	19	401	16	184	54	1,160
<i>Pinus montezumae</i>	20	10	508	5	477	2	5	3	19
<i>Pinus pseudostrobus</i>	87	19	771	25	352	18	321	25	228
<i>Pinus ayacahuite</i>	14	10	173	2	27	1	5	1	3
<i>Pinus teocote</i>	63	17	208	10	353	6	55	30	921
<i>Abies religiosa</i>	5	4	124			1	2		
<b>Total</b>	<b>574</b>	<b>112</b>	<b>2,366</b>	<b>106</b>	<b>2,032</b>	<b>113</b>	<b>1,492</b>	<b>243</b>	<b>5,095</b>

**Cuadro 42** Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie (Ixtacamaxtitlán)

ESPECIE	N° DE PREDIOS	INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Coníferas	46	1	6	13	324	22	681	32	1,893
<i>Pinus</i>	47	21	1,446	16	246	13	313	10	827
<i>Pinus patula</i>	33	18	540	12	240	2	20	3	788
<i>Pinus montezumae</i>	19	6	713	6	481			7	67
<i>Pinus pseudostrobus</i>	32	5	323	7	85	9	1,578	20	206
<i>Pinus ayacahuite</i>	22	16	1,888	4	20	1	2	2	48
<i>Pinus teocote</i>	31	10	1,136	9	1,043	5	201	12	208
<i>Abies religiosa</i>	42	13	1,014	9	223	4	132	20	1,231
<b>Total</b>	<b>272</b>	<b>90</b>	<b>7,066</b>	<b>76</b>	<b>2,662</b>	<b>56</b>	<b>2,927</b>	<b>106</b>	<b>5,268</b>

---



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---



---

**Cuadro 43** Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie (Aquixtla)

ESPECIE	N° DE PREDIOS	INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Coníferas	69	6	34	12	337	18	384	33	772
<i>Pinus</i>	69	8	41	16	658	17	391	28	437
<i>Pinus patula</i>	66	3	249	18	289	17	528	28	437
<i>Pinus montezumae</i>	11	6	556	2	35			3	158
<i>Pinus pseudostrobus</i>	34	21	867	4	93	5	45	4	37
<i>Pinus ayacahuite</i>	23	13	393	5	377	3	31	2	28
<i>Pinus teocote</i>	25	12	352	3	184	3	160	7	291
<i>Abies religiosa</i>	25	9	412	7	170	5	45	4	326
	322								

**Cuadro 44** Superficie y número de predios por categoría de ICA/ha por especie (Tetela de Ocampo)

ESPECIE	N° DE PREDIOS	INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Coníferas	49	7	106	10	74	16	169	16	146
<i>Pinus sp.</i>	49	7	106	10	74	16	169	16	146
<i>Pinus patula</i>	39	10	117	8	118	7	58	14	114
<i>Pinus montezumae</i>	3			1	4	1	6	1	3
<i>Pinus pseudostrobus</i>	35	3	21	8	139	9	84	15	120
<i>Pinus ayacahuite</i>	8	2	13	1	65	2	25	3	45
<i>Pinus teocote</i>	9	4	22	3	19	1	15	1	14
<i>Abies religiosa</i>	2	2	13						
Total	194	35	398	41	493	52	526	66	588

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Cuadro 45** Superficie y número de predios por ICA/ha total por municipio

MUNICIPIO	N° DE PREDIOS	INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Chignahuapan	136	30	1096	27	3264	32	3741	47	8161
Zacatlán	134	12	146	22	210	35	461	65	1382
Ixtacamaxtitlán	46	1	6	13	324	22	681	32	1893
Aquixtla	69	6	34	12	337	18	384	33	772
Tetela de O.	49	7	106	10	74	16	169	16	146
Sumatoria	434	56	1388	84	4209	123	5436	193	12354

**Figura 65** Distribución del número de predios por categoría de ICA total (m<sup>3</sup> rta/ha) por municipio

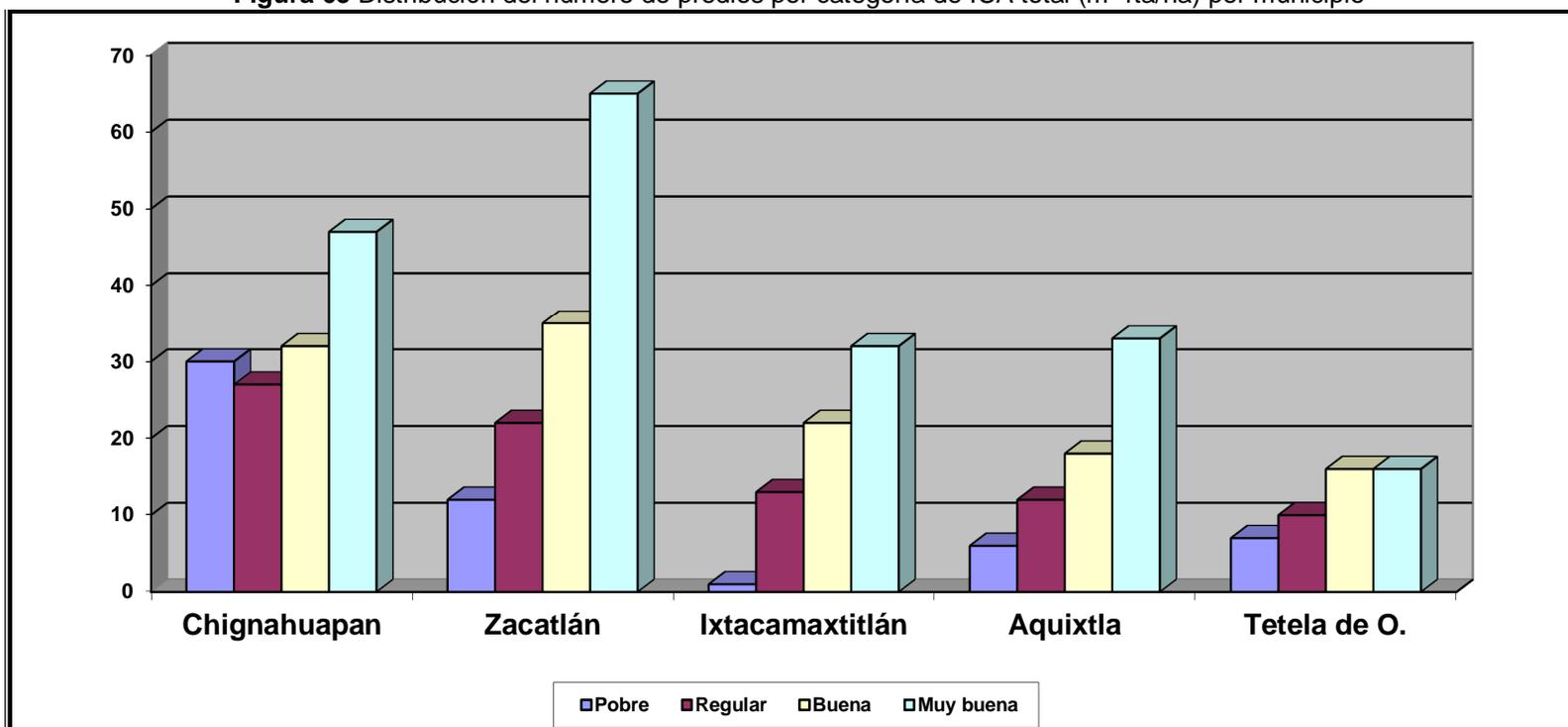
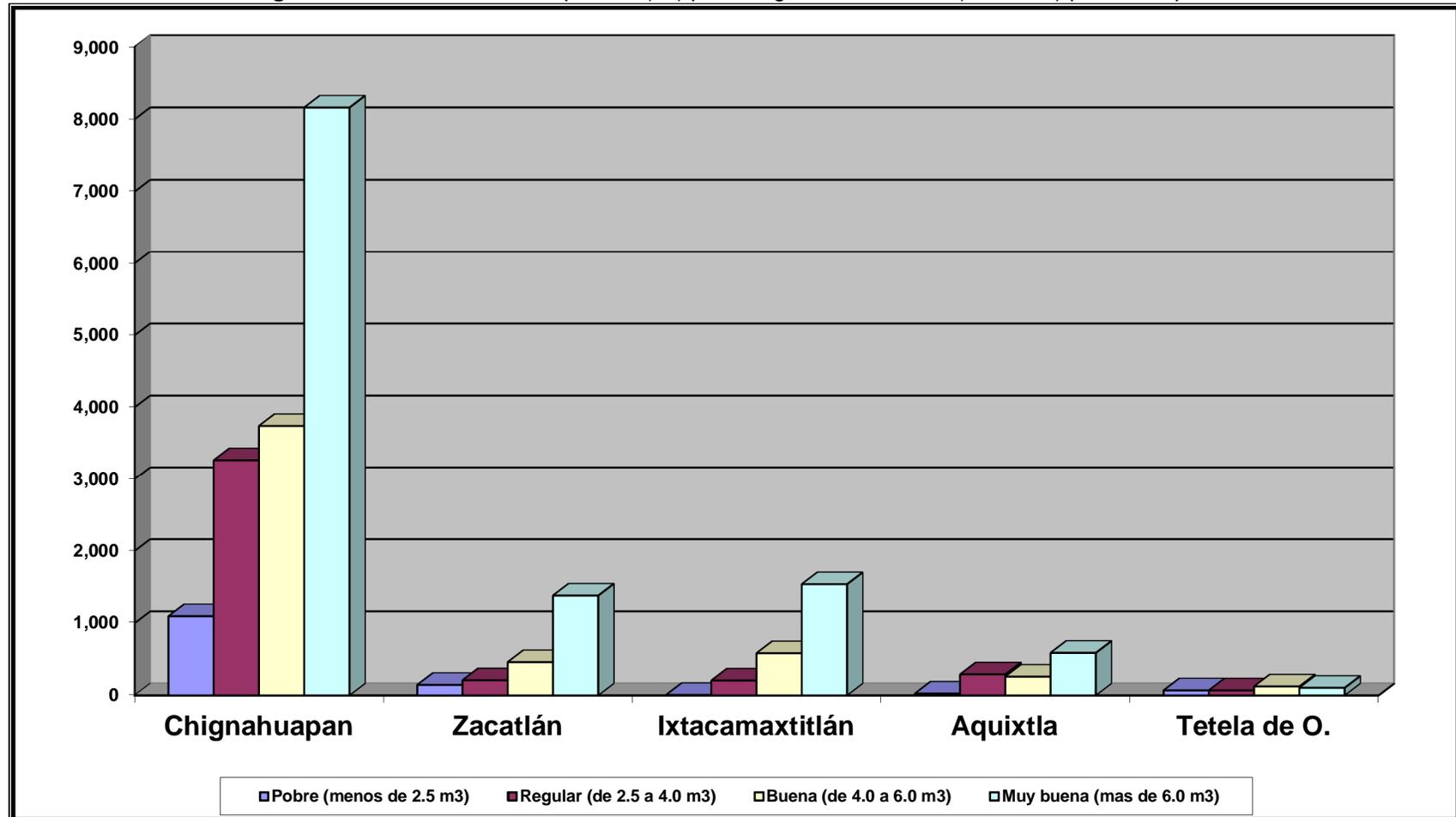


Figura 66 Distribución de la superficie (ha) por categoría de ICA total (m<sup>3</sup> rta/ha) por municipio



Es muy evidente, como ya se hizo notar en los incrementos totales a nivel cuenca, que la mayor superficie de los municipios corresponda a la categoría de buenos y muy buenos incrementos, siendo mucho mas notorio en el municipio de Chignahuapan por ser éste el que mayor superficie forestal bajo aprovechamiento tiene en la cuenca.

#### 4.1.4. EXISTENCIAS REALES/HA

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 derivará, como principal concepto del manejo forestal maderable, la cantidad de madera que se puede cortar 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 al mediano y largo plazo de hasta que punto se puede intensificar el manejo sin perder de vista la sustentabilidad.

En el punto de "existencias reales promedio" a nivel cuenca se concentró información general a cerca de las existencias reales promedio por hectárea en la totalidad de los predios bajo manejo en la cuenca, en este punto se presenta información relativa a las existencias reales promedio a nivel predio y municipio.

**Cuadro 46** Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie (Chignahuapan)

ESPECIE	N° DE PREDIOS	EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Todas	144	15	626	65	6,422	33	3,616	31	5,930
<i>Pinus</i>	144	26	1,598	69	6,068	25	4,603	24	4,325
<i>Pinus patula</i>	110	34	2,996	33	2,814	14	2,949	29	6,635
<i>Pinus montezumae</i>	36	23	5,998	4	103	8	680	1	20
<i>Pinus pseudostrobus</i>	85	40	8,355	19	1,777	11	1,578	15	68
<i>Pinus ayacahuite</i>	74	31	7,184	9	2,025	3	957	31	7,184
<i>Pinus teocote</i>	87	37	8,187	21	1,041	18	1,998	11	1,046
<i>Abies religiosa</i>	80	40	6,243	12	4,438	9	510	19	1,948
<i>Quercus sp.</i>	119	71	11,612	28	3,437	15	496	5	29
<i>Arbutus, Alnus, otras</i>	73	56	10,353	7	1,127	3	462	7	11

---



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---



---

**Cuadro 47** Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie (Ixtacamaxtitlán)

ESPECIE	N° DE PREDIOS	EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Todas	69	1	1	30	1,535	21	482	17	1,441
<i>Pinus</i>	64	18	751	23	1,372	12	947	11	77
<i>Pinus patula</i>	40	33	1,578	6	765			1	1
<i>Pinus montezumae</i>	17	6	984	4	106	5	413	2	6
<i>Pinus pseudostrobus</i>	42	4	230	6	174	10	1,607	22	188
<i>Pinus ayacahuite</i>	25	20	2,191	2	15	2	4	1	4
<i>Pinus teocote</i>	37	14	1,710	8	724	6	266	9	142
<i>Abies religiosa</i>	48	20	1,221	5	123	3	259	20	1,252
<i>Quercus sp</i>	44	36	2,328	6	607	2	23		
<i>Arbutus, Aile, otras</i>	386	22	2,159	5	403	1	144	4	70

**Cuadro 48** Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie (Zacatlán)

ESPECIE	N° DE PREDIOS	EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Todas	134	11	156	33	631	64	1,263	26	149
<i>Pinus</i>	134	10	162	26	277	36	994	62	767
<i>Pinus patula</i>	117	34	529	23	442	18	473	42	592
<i>Pinus montezumae</i>	22	12	1,043	5	18	1	4	4	21
<i>Pinus pseudostrobus</i>	87	22	844	13	72	20	363	32	429
<i>Pinus ayacahuite</i>	15	13	214	1	3			1	5
<i>Pinus teocote</i>	66	19	497	12	152	16	695	19	237
<i>Abies religiosa</i>	5	4	124			1	2		
<i>Quercus sp</i>	98	58	1,172	13	472	17	169	10	100
<i>Arbutus, Aile, otras</i>	76	46	1,266	13	201	7	86	10	157

---



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---



---

**Cuadro 49** Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie (Aquixtla)

ESPECIE	N° DE PREDIOS	EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Todas	71	5	79	28	685	25	848	13	149
<i>Pinus</i>	71	5	267	25	762	19	547	22	185
<i>Pinus patula</i>	68	9	342	15	415	17	682	27	299
<i>Pinus montezumae</i>	11	7	577	2	166			2	6
<i>Pinus pseudostrobus</i>	35	21	869	5	97	2	24	7	59
<i>Pinus ayacahuite</i>	24	18	663	2	262	3	32	1	7
<i>Pinus teocote</i>	26	13	407	6	363	2	144	5	78
<i>Abies religiosa</i>	27	12	554	8	103	5	273	2	257
<i>Quercus sp</i>	49	28	955	16	365	5	55		
<i>Arbutus, Aile, otras</i>	24	15	1103	7	51	1	1	1	6

**Cuadro 50** Superficie y número de predios por categoría de existencias volumétricas/ha por especie (Tetela de Ocampo)

ESPECIE	N° DE PREDIOS	EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Todas	53	1	9	26	258	17	137	9	118
<i>Pinus</i>	53	4	80	13	113	22	217	14	112
<i>Pinus patula</i>	43	12	131	10	138	8	49	13	117
<i>Pinus montezumae</i>	3					1	4	2	8
<i>Pinus pseudostrobus</i>	39	4	32	2	6	9	167	24	186
<i>Pinus ayacahuite</i>	13	6	50	2	6	4	109	1	9
<i>Pinus teocote</i>	12	5	27	6	54			1	14
<i>Abies religiosa</i>	3	2	13					1	3
<i>Quercus sp</i>	43	22	145	12	121	4	20	5	145
<i>Arbutus, Aile, otras</i>	24	10	105	8	46	4	21	2	70

---



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---



---

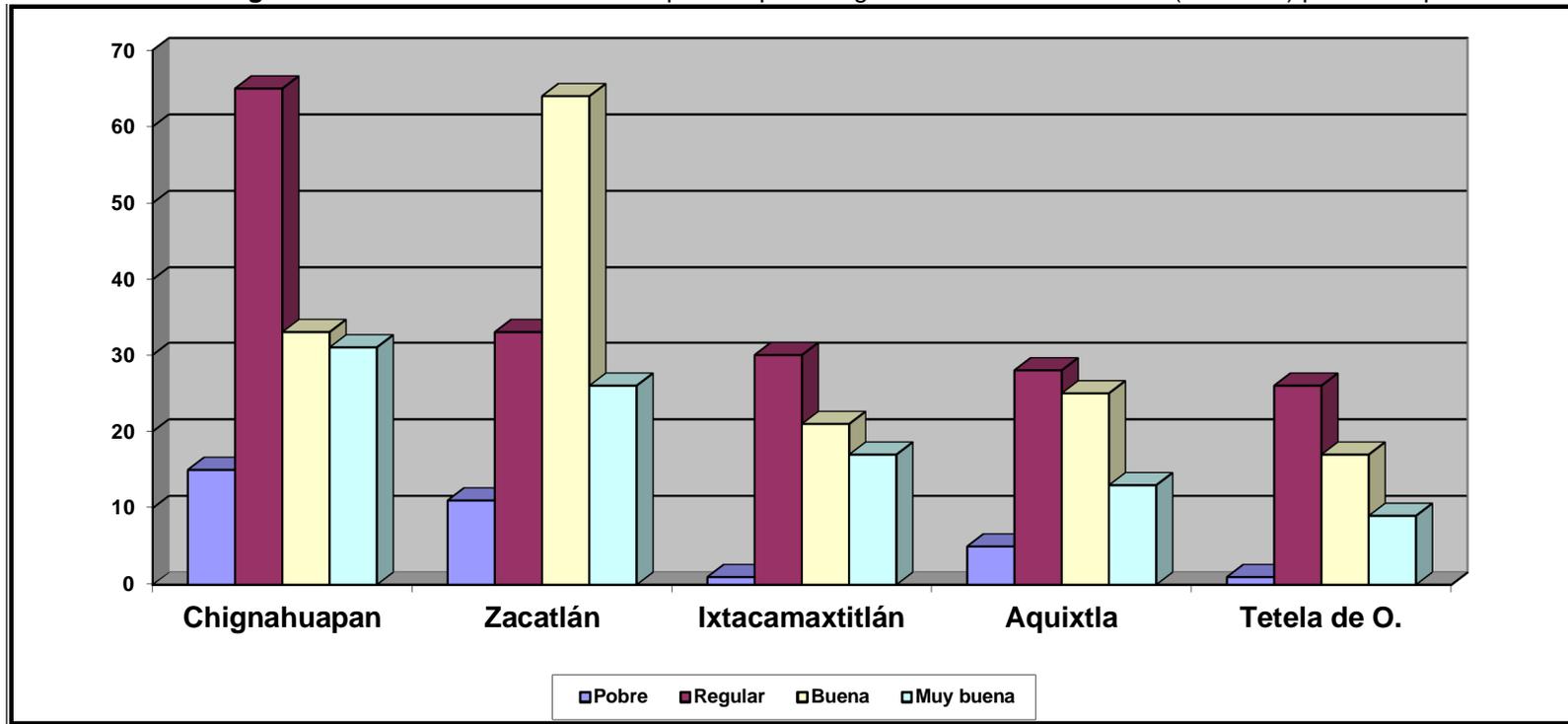
**Cuadro 51** Superficie y número de predios por existencias reales totales (m<sup>3</sup> rta/ha) por municipio

MUNICIPIO	N° DE PREDIOS	INCREMENTO CORRIENTE ANUAL (M <sup>3</sup> RTA/HA) Y SUPERFICIE POR CATEGORÍA (HA)							
		POBRE	SUPERFICIE	REGULAR	SUPERFICIE	BUENA	SUPERFICIE	MUY BUENA	SUPERFICIE
Chignahuapan	144	15	626	65	6422	33	3616	31	5930
Zacatlán	134	11	156	33	631	64	1263	26	149
Ixtacamaxitlán	69	1	1	30	1535	21	482	17	1441
Aquixtla	71	5	79	28	685	25	848	13	149
Tetela de O.	53	1	9	26	258	17	137	9	118
Sumatoria	471	33	871	182	9531	160	6346	96	7787

La información de este cuadro ratifica que la mayor parte de la superficie de la cuenca se encuentra dentro de las categorías de buena y muy buena, con 200 a 300 m<sup>3</sup> rta/ha en 6,346ha, y más de 300 m<sup>3</sup> rta/ha en 7,787 ha, representando entre ambas categorías el 57.6%.

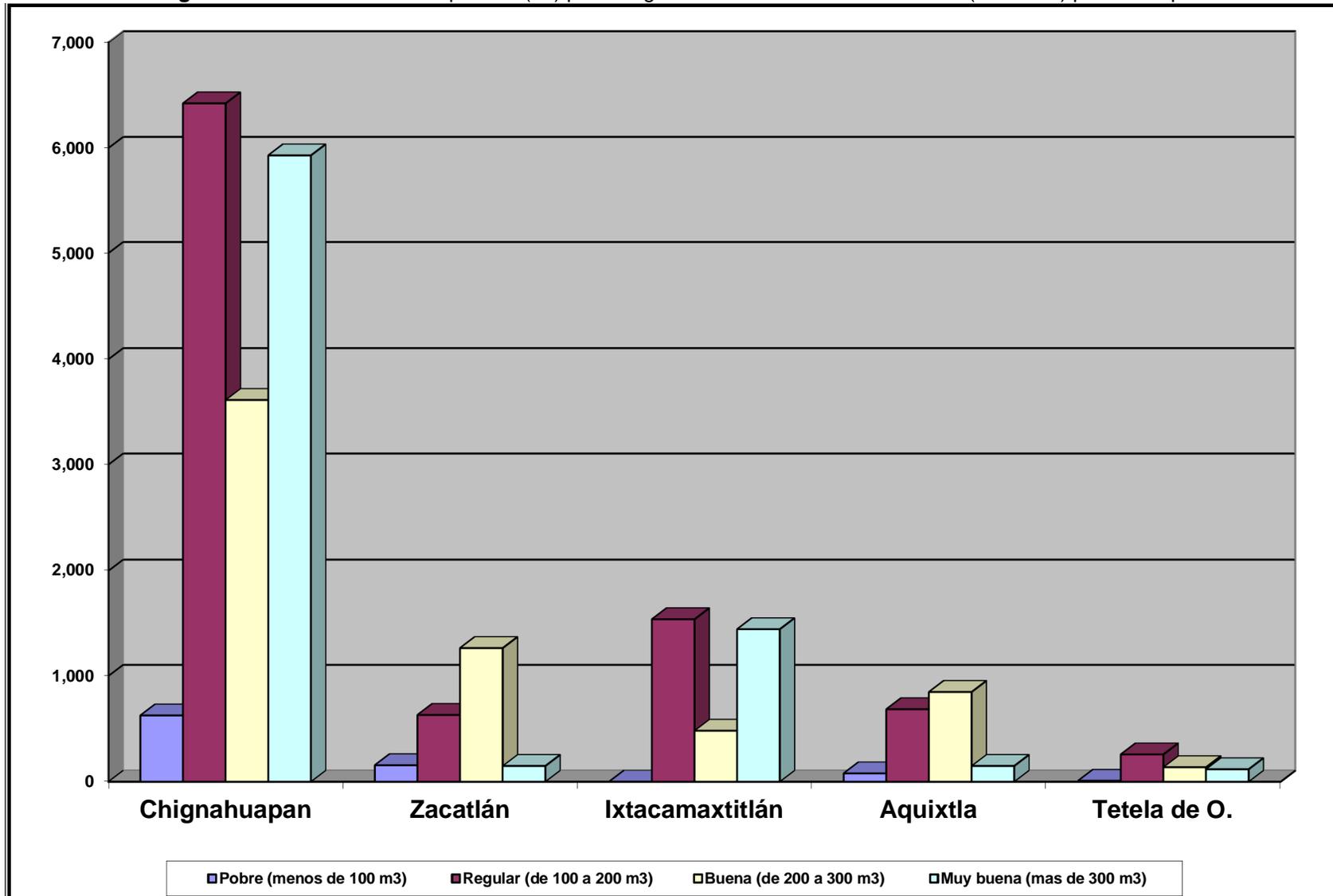
Lo que resulta interesante de resaltar en este cuadro son las 871ha que se encuentran dentro de la categoría de pobre, es decir, menos de 100 m<sup>3</sup> rta/ha, lo que indica a primera vista que se trata de predios con una subutilización de la calidad del sitio o que se encuentran en suelos muy pobres, clima muy seco, o que fueron objeto de tala clandestina. Esta superficie debe ser sujeta de especial atención para proponer las medidas necesarias para su recuperación.

Figura 67 Distribución del número de predios por categoría de existencias reales (m<sup>3</sup> rta/ha) por municipio



**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Figura 68** Distribución de la superficie (ha) por categoría de existencias reales totales (m<sup>3</sup> rta/ha) por municipio



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

**4.1.5 SISTEMA Y MÉTODO DE MANEJO**

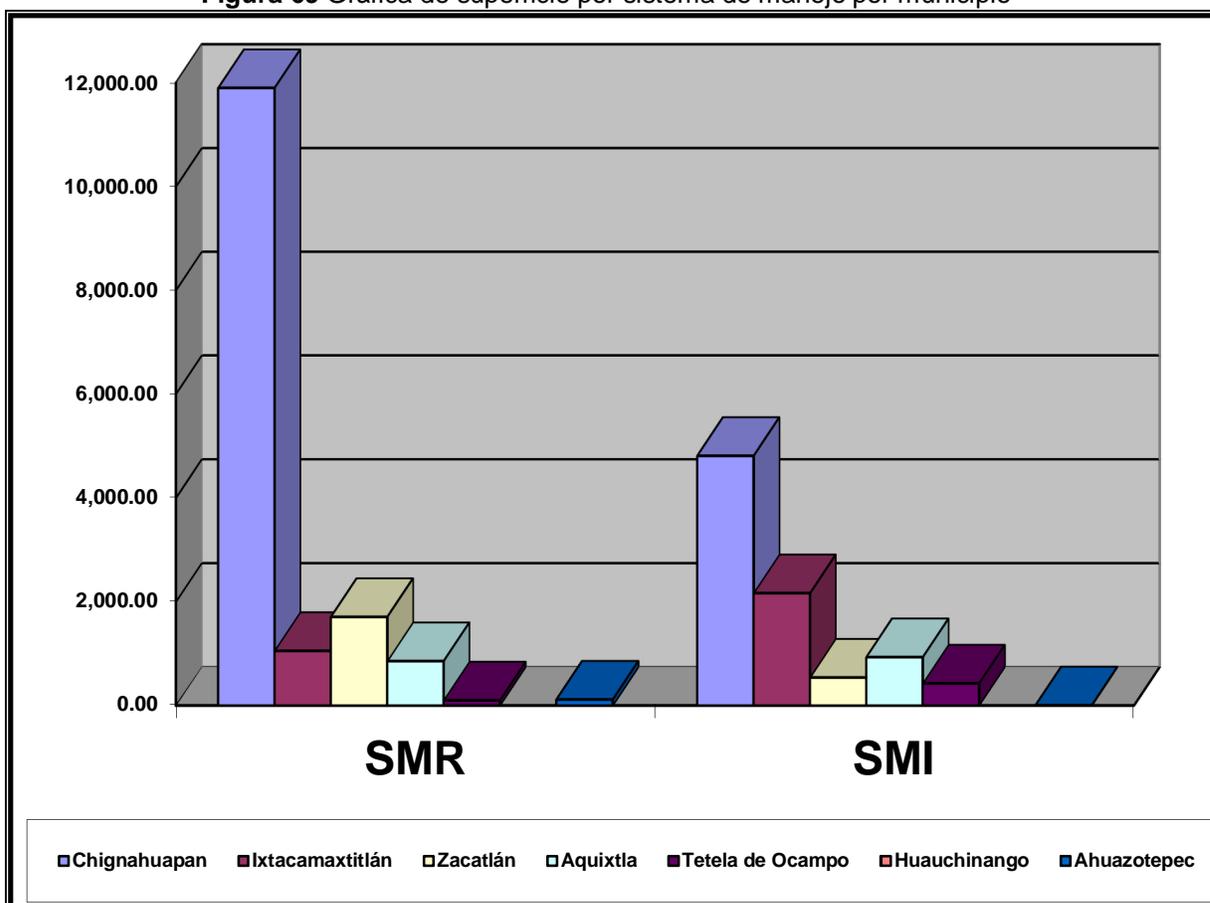
Si las existencias volumétricas por unidad de superficie son determinantes a la hora de estimar los volúmenes de cosecha en cada región, la forma de cómo se realizará la extracción de esa madera lo es también, la utilización de un método de manejo más intensivo como lo es el método de desarrollo silvícola, favorece el aprovechamiento de una mayor cantidad de madera por predio que métodos más conservadores como MMOBI. Por esta razón, la identificación de qué métodos de manejo se están aplicando, y la relación con las características físicas y biológicas de cada predio, genera información muy práctica a la hora de determinar hasta que punto se puede modificar el manejo actual para llegar a un incremento en la producción forestal maderable.

**Cuadro 52** Superficie por sistema de manejo por municipio

MUNICIPIO	SUPERFICIE BAJO MANEJO (HA)				
	TOTAL	SMR	%	SMI	%
Chignahuapan	16,704.95	11,898.32	75.7	4,806.63	54.2
Ixtacamaxtitlán	3,212.24	1,051.00	6.7	2,161.24	24.4
Zacatlán	2,242.65	1,704.75	10.8	537.90	6.1
Aquixtla	1,783.62	853.94	5.4	929.68	10.5
Tetela de Ocampo	521.46	97.46	0.6	424.00	4.8
Huachinango					
Ahuazotepec	117.86	114.37	0.7	3.49	
<b>SUMATORIA</b>	<b>24,582.78</b>	<b>15,719.84</b>	<b>100</b>	<b>8,862.94</b>	<b>100</b>

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Figura 69** Gráfica de superficie por sistema de manejo por municipio



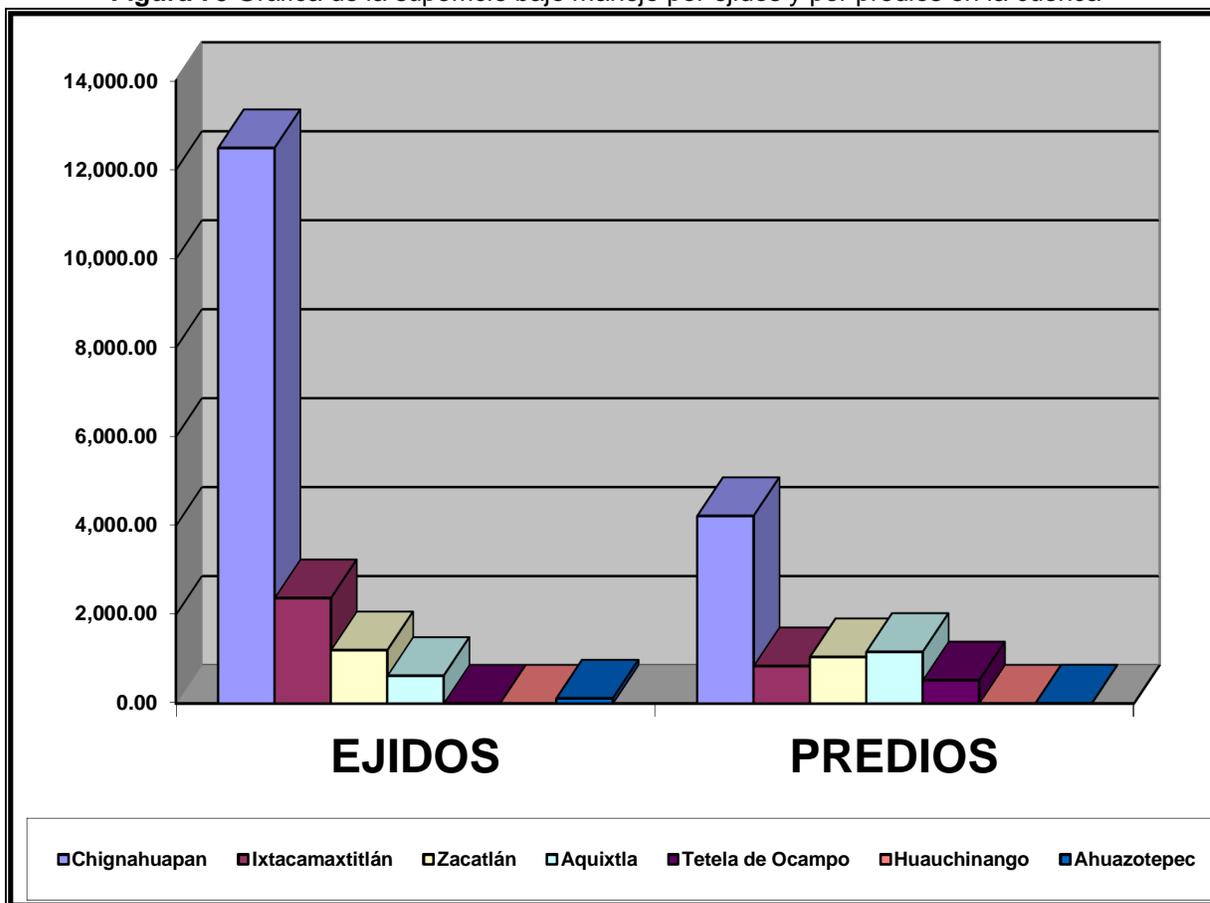
**Cuadro 53** Superficie por método de manejo por municipio

MUNICIPIO	SUPERFICIE POR MÉTODO DE TRATAMIENTO											
	MDS						MMOBI					
	PREDIOS		EJIDOS		TOTAL		PREDIOS		EJIDOS		TOTAL	
	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%
Chignahuapan	2,400.0	59.0	9,498.4	81.5	11,898.3	75.7	1,817.4	48.8	2,990.1	58.2	4,807.4	54.2
Ixtacamaxitlán	308.0	7.6	742.3	6.4	1,050.3	6.7	534.2	14.3	1,627.0	31.7	2,161.3	24.4
Zacatlán	541.8	13.3	1,163.7	10.0	1,705.5	10.8	503.6	13.5	34.0	0.7	537.6	6.1
Aquixtla	720.7	17.7	133.3	1.1	853.9	5.4	440.2	11.8	489.0	9.5	929.2	10.5
Tetela de O.	97.5	2.4		0.0	97.5	0.6	424.2	11.4			424.2	4.8
Huauchinango				0.0								
Ahuazotepec			114.4	1.0	114.4	0.7	3.5	0.1			3.5	
<b>SUMATORIA</b>	<b>4,067.9</b>	<b>100</b>	<b>11,652.0</b>	<b>100</b>	<b>15,719.8</b>	<b>100</b>	<b>3,723.0</b>	<b>100</b>	<b>5,140.1</b>	<b>100</b>	<b>8,863.1</b>	<b>100</b>

Con respecto a la superficie total bajo manejo, el 31.7% corresponde a predios particulares, mientras que el 68.3% a ejidos. Presentándose la mayor parte de la superficie total bajo manejo en el método de desarrollo silvícola, con un porcentaje de 63.9.

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 70 Gráfica de la superficie bajo manejo por ejidos y por predios en la cuenca



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

**4.1.4.1. ESCENARIOS DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS  
MADERABLES SEGÚN LA INTENSIDAD DE LOS MÉTODOS DE  
MANEJO**

Con la finalidad de tener una idea lo más clara posible de cómo influye la intensidad de los métodos de manejo en la producción de materias primas forestales maderables, en el siguiente cuadro se presentan los volúmenes de aprovechamiento para un mismo predio, en este caso el ejido Villa Cuauhtémoc, ubicado en el municipio de Chignahuapan, Puebla. Lo anterior, considerando diferentes escenarios de métodos de manejo.

**Cuadro 54** Volumen de aprovechamiento según intensidad del método de aprovechamiento

ESCENARIO	VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO (M <sup>3</sup> RTA)	
	CICLO DE CORTA	ANUAL
MMOBI (TURNO DE 50 AÑOS)	49,283	4,928
MDS A. PADRES (TURNO DE 50 AÑOS)	93,525	9,353
MDS CORTA TOTAL (TURNO DE 50 AÑOS)	108,684	10,868
MMOBI (TURNO DE 35 AÑOS)*	42,995	6,142
MDS A. PADRES (TURNO DE 35 AÑOS)*	89,896	12,842
MDS CORTA TOTAL (TURNO DE 35 AÑOS)*	105,055	15,007

Para hacer una comparación de un escenario contra todos los demás, en el siguiente cuadro se presenta la información de las diferencias porcentuales entre cada uno de ellos. Lo anterior con la finalidad de tener todavía más clara la idea de cuan diferentes son uno de otro.

**Cuadro 55** Comparación de diferentes métodos de manejo entre sí

	MMOBI50	MDSAP50	MDSCT50	MMOBI35	MDSAP35	MDSCT35
MMOBI50	0.0	89.8	120.5	24.6	160.6	204.5
MDSAP50	47.3	0.0	16.2	-34.3	37.3	60.5
MDSCT50	54.7	13.9	0.0	-43.5	18.2	38.1
MMOBI 35	19.8	-52.3	-76.9	0.0	109.1	144.3
MDSAP35	61.6	27.2	15.4	52.2	0.0	16.9
MDSCT35	67.2	37.7	27.6	59.1	14.4	0.0

Resulta muy notoria la diferencia entre la sola aplicación del método de desarrollo silvícola contra cualquier modalidad de MMOBI, llegando a tener una diferencia de hasta 144% entre el MDS en la modalidad de corta total y un turno de 35 años, comparado con el MMOBI con un turno también de 35 años. La comparación mínima la representa el MDS con árboles padres y un turno de 50 años,

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

en la que se observa una diferencia del 47.3% del volumen de aprovechamiento con respecto a la aplicación del MMOBI con un turno igual.

Resulta interesante conocer la cantidad de volumen que aporta cada uno de los tratamientos silvícolas por medio de los cuales se hace el aprovechamiento, información relevante a la hora de definir el método de manejo. Es importante señalar que además de la variable de volumen por aprovechar deben considerarse otras variables (sociales, ecológicas, silvícolas, etc.), a la hora de hacer la selección de qué tan intenso se puede hacer éste.

**Cuadro 56** Características de la aportación al aprovechamiento de cada uno de los principales tratamientos silvícolas aplicados en la cuenca

TRATAMIENTO	INTENSIDAD DE CORTA (%)	VOLUMEN POR HA (M <sup>3</sup> RTA)	APORTACIÓN AL VOLUMEN TOTAL (%)
CORTA DE REGENERACIÓN CON ÁRBOLES PADRES	50 a 80	150 a 240	57
CORTA DE LIBERACIÓN	100	50 a 70	11
CORTA DE ACLAREO/SELECCIÓN	15 a 25	40 a 60	32

### 4.1.5. TURNO Y CICLO DE CORTA

Existe una total uniformidad en la utilización de estos conceptos en la región, siendo un turno de 50 años y un ciclo de corta de 10 años. Existen áreas muy específicas en las que por sus características de suelo, vegetación, precipitación, exposición, etc., se puede estar manejando un turno y ciclo de corta diferentes a los ya mencionados, pero estos casos no ocupan más allá del 3% de los predios bajo manejo en la cuenca.

### 4.1.6. 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, sin embargo, dado que las autorizaciones de aprovechamiento se fueron dando en tiempos diferentes para cada predio, existen algunos que están ejerciendo la anualidad 1/10, mientras que otros están en las últimas anualidades del ciclo de corta (8/10, 9/10, 10/10), por lo que será necesario renovar su autorización por otros 10 años. Esta información nos da la pauta para identificar los volúmenes de los que se

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

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.

En el cuadro de volúmenes por aprovechar en los próximos 10 años se puede obtener la información del número de anualidades promedio que le falta por ejercer a cada predio, de tal forma que se obtiene la siguiente información.

**Cuadro 57** Número de predios por anualidades faltantes de ejercer en los diferentes años.

MUNICIPIO	TIPO DE PROPIEDAD	N° DE PREDIOS POR ANUALIDADES POR EJERCER EN LOS DIFERENTES AÑOS.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Chignahuapan	Ejidal	2	4	2	3	2	2	2	3	4	1
	Particular	6	8	15	6	3	5	6	7	5	
Ixtacamaxtitlán	Ejidal					1		1	1	3	1
	Particular	11	3	5	2		2		1	1	
Zacatlán	Ejidal	1		1		1				3	2
	Particular	16	7	5	11	9	11	4	9	4	1
Aquixtla	Ejidal			1					1	1	1
	Particular	7	8	2	6	1	3	2	3	3	2
Tetela de O.	Ejidal										
	Particular	12	3	3	2		1	1	1		1
Huauchinango	Ejidal										
	Particular										
Ahuazotepec	Ejidal									1	
	Particular										
<b>SUMATORIA</b>	<b>Ejidal</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>5</b>
	<b>Particular</b>	<b>52</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>4</b>

Esta información es muy relevante porque nos arroja datos de los predios que están por terminar su ciclo de corta, de tal forma que se puede planear de manera conjunta entre todos los actores del sector forestal para que no se pierda tiempo entre el aprovechamiento de la última anualidad de un ciclo y la primera del siguiente.

Es importante hacer notar que 3 ejidos terminan su ciclo de corta en el año 2014, así como otros 15 ejidos en los próximos 4 años, es decir, el volumen

---

---

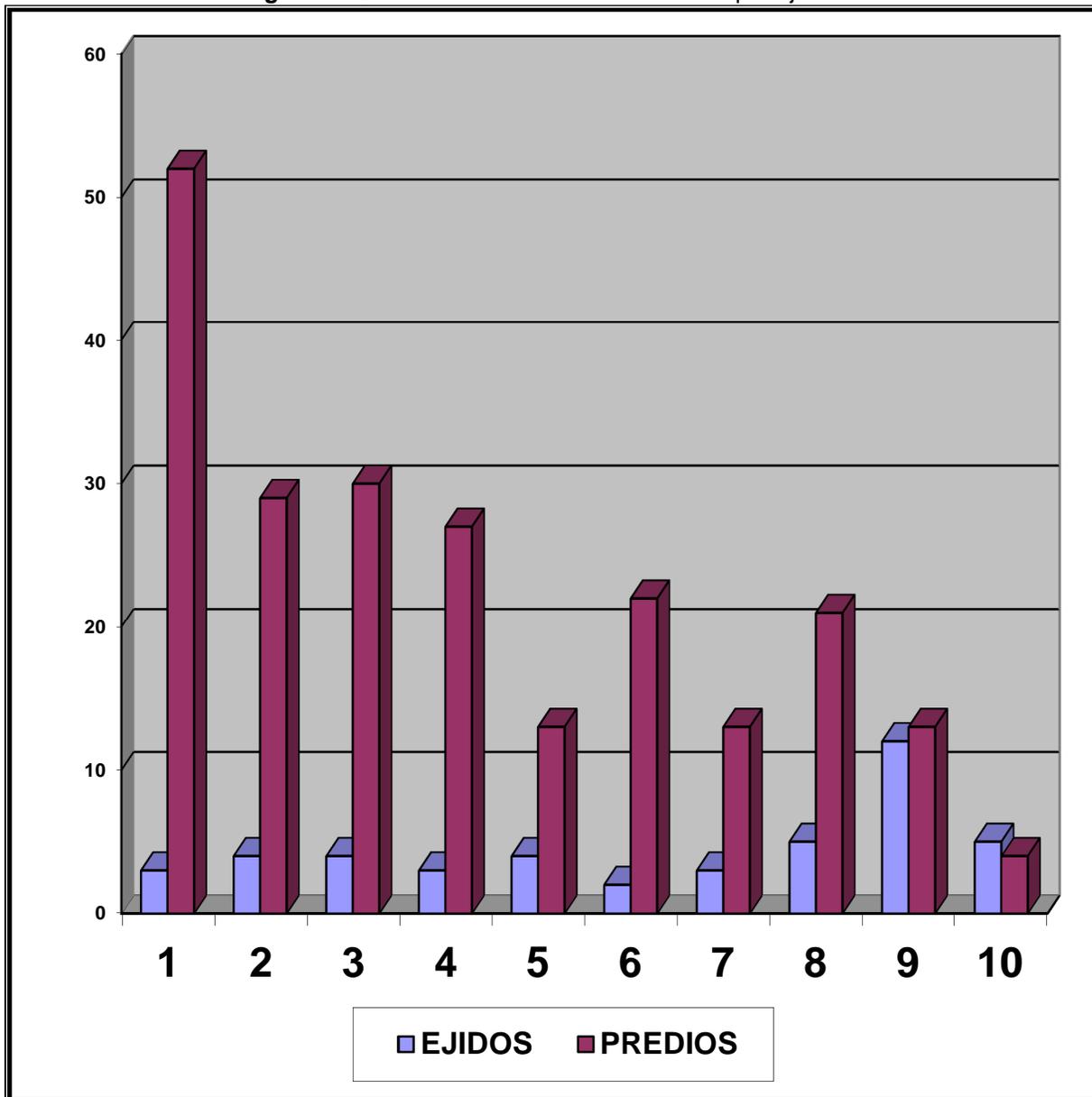
**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

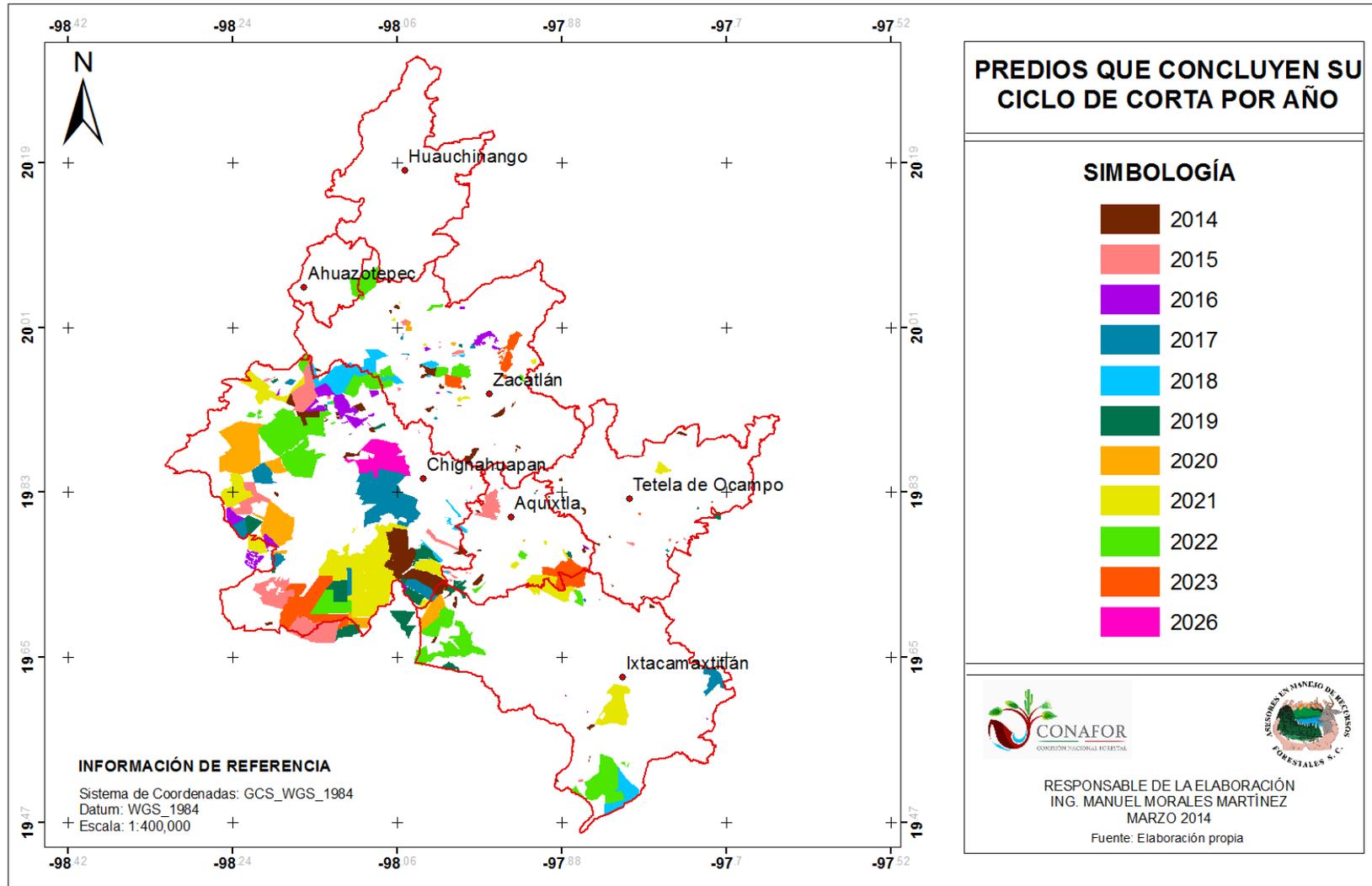
promedio anual de aprovechamiento para estos ejidos ya no está considerado a partir del año siguiente en que termina su anualidad 10/10, razón por la cual los volúmenes anuales totales para la cuenca aparecen como menores conforme se avanza en el ciclo de corta, situación que realmente no será así porque los ejidos y predios que terminen su ciclo, seguramente serán renovados e incorporados otra vez a la producción forestal maderable.

**Figura 71** Gráfica del número de anualidades por ejercer



# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Figura 72** Ubicación de los predios que concluyen su ciclo de corta en los próximos años



**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 58** Predios/ejidos más significativos que concluyen sus aprovechamientos en 2014.

AÑO	PREDIO/EJIDO	SUPERFICIE BAJO MANEJO (HA)	MUNICIPIO
2014	Ejido Atexca	9.8000	Zacatlán
	Ejido la Gloria	15.7200	Chignahuapan
	Ejido San Francisco Terrerillos	6.2000	Chignahuapan
	Predio: El Peñascal	4.1500	Tetela de Ocampo
	Predio: Infiernillo o El Aguacate	5.1798	Tetela de Ocampo
	Predio: Los Manzanos	19.3000	Tetela de Ocampo
	Predio: Primera Fracción del Rancho de Ocojala	10.4380	Ixtacamaxitlán
	Predio: Rancho Las Palmas	6.1600	Chignahuapan
	Predio: Fracción "B"	4.9900	Chignahuapan
	Predio: Fracción V de la Ex Hacienda de Atlamaxac	36.0000	Chignahuapan
	Predio: Llano Largo	9.7749	Aquixtla
	Predio: El Oyamel	5.2200	Aquixtla
	Predio: La Huerta y el Zorro	4.5630	Aquixtla

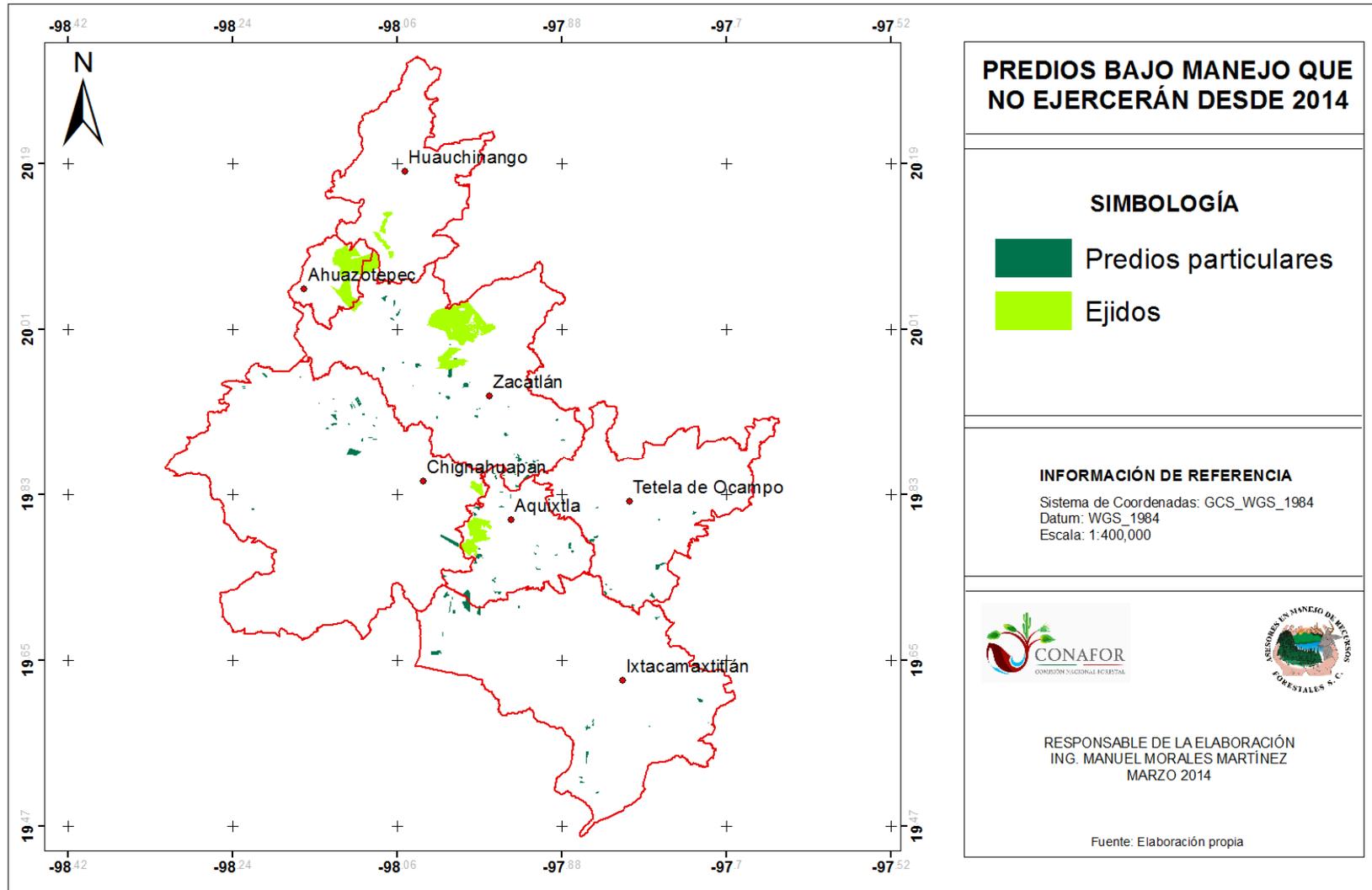
Es importante resaltar que existe una cantidad de predios que, estando vigente su PMF, ya no tienen volúmenes por extraer porque ya ejercieron todas sus anualidades, es decir, únicamente se están realizando actividades de protección y fomento en sus áreas arboladas.

**Cuadro 59** Número de predios que ya no tienen anualidades que ejercer

MUNICIPIO	N° DE PREDIOS	SUPERFICIE (HA)
Chignahuapan	41	281.5771
Ixtacamaxitlán	41	239.7304
Zacatlán	62	326.2259
Aquixtla	32	164.9415
Tetela de O.	28	184.0856
Huachinango		
Ahuazotepec	1	3.49
<b>SUMATORIA</b>	205	1200.05

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 73 Predios que cuentan con PMF vigente pero sin aprovechamientos por realizar en el resto del ciclo de corta



---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

Aunque la superficie de los PMF que aún estando vigentes ya no realizarán ningún aprovechamiento de volumen no es considerable, con respecto al número de predios representa el 47.1% del total de los predios revisados.

### **4.1.7. SISTEMA SILVÍCOLA UTILIZADO**

El sistema silvícola se refiere a la forma de cómo se maneja una masa forestal en atención a sus características dasométricas de regularidad, dando un manejo diferente cuando se tienen bosques heterogéneos que cuando se trata de bosques homogéneos, y también cuando se trata de masas coetáneas o incoetáneas. En esta zona se utilizan los dos sistemas de manejo más comunes de México, el sistema de manejo regular para bosques homogéneos y coetáneos, y el sistema de manejo irregular para bosques incoetáneos heterogéneos. Para los bosques que se manejan bajo el sistema silvícola regular se utiliza como método de tratamiento el MDS, mientras que para el sistema irregular se utiliza la corta de selección. Dado que la mayor parte de la vegetación que está bajo manejo, así como la que presenta el potencial para estarlo, tiene condiciones de coetaneidad y homogeneidad, se está aplicando el sistema de manejo regular. La superficie que se maneja bajo el sistema de manejo irregular también presenta características de homogeneidad y coetaneidad, solo que por el hecho de encontrarse por arriba de los 3,000 m de asnm o con pendientes por arriba del 50%, no se pueden manejar con métodos intensivos como el MDS.

En el punto de "sistema y método de manejo", abordado anteriormente, se presentan los datos numéricos respecto del número de predios y la superficie por municipio que se está manejando por cada tipo de sistema de manejo y método de manejo.

---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

**V. INDUSTRIA FORESTAL EXISTENTE**

**5.1. RAZÓN SOCIAL, UBICACIÓN, CARACTERIZACIÓN, CAPACIDAD  
INSTALADA DE LA INDUSTRIA EN LA CUENCA Y DISTANCIA AL  
ÁREA DE ABASTO**

Según información levantada por el Gobierno del Estado de Puebla a través de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SMRN) en 2010 y analizada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), de las 306 industrias forestales establecidas en la cuenca de estudio de acuerdo con la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en el Cuadro 60 se presentan las 110 industrias que se encontraban en activo por municipio.

**Cuadro 60** Ubicación de las industrias en activo en 2010 por municipio

MUNICIPIO	NÚMERO DE INDUSTRIAS	% DEL TOTAL
Chignahuapan	49	44.6
Zacatlán	28	25.4
Aquixtla	11	10.0
Tetela de Ocampo	5	4.5
Ixtacamaxtitlán	4	3.6
Ahuazotepec	7	6.4
Huauchinango	6	5.5
	110	

Mencionando además, que la industria en operación reportaba una capacidad instalada total en 2010 de 541,200 m<sup>3</sup>r por año. Lo cual implica que la capacidad instalada de procesamiento en la región es de más del doble de lo que se produce en el estado de madera en rollo, sobrepasando a la oferta de la cuenca de abasto, por lo que se tiene que abastecer de madera de los estados vecinos como Tlaxcala, Hidalgo, Estado de México, y Veracruz, por lo que se puede estimar que la distancia de abasto promedio se encuentra dentro de un rango de 80 a 100 km. Además de madera aserrada proveniente de Chile. La industria en la cuenca se caracteriza por estar integrada principalmente por aserraderos y talleres de secundarios.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el trabajo en el Cuadro 61 se presenta la ubicación por municipio de 65 industrias, que fueron las que proporcionaron información. Pero se detectaron 118 industrias primarias en activo. Por lo que se puede decir, que la capacidad instalada de la industria en la cuenca es

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

muy similar a la determinada por la SMRN en 2010 o sea superior a los 500,000 m<sup>3</sup>r por año, así mismo la capacidad real estimada es aproximadamente de 350,000 m<sup>3</sup>r anual.

**Cuadro 61** Ubicación de la industria encuestada 2013-2014

MUNICIPIO	NÚMERO DE INDUSTRIAS	% DEL TOTAL
Chignahuapan	35	53.9
Zacatlán	14	21.6
Aquixtla	6	9.2
Tetela de Ocampo	1	1.5
Ixtacamaxtitlán	2	3.1
Ahuazotepec	4	6.1
Huauchinango	3	4.6
	65	

Con base en la información proporcionada por las industrias encuestadas parte de la materia prima demandada se trae de los estados de Tlaxcala, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca, Chiapas y todavía se consume madera aserrada chilena, aunque en volúmenes reducidos.

Dentro de la cuenca de abasto en los municipios de Chignahuapan y Zacatlán se concentra cerca del 70% de la industria forestal, lo que indica que el mayor volumen demandado de madera en rollo también se concentra en estos dos municipios.

Cabe destacar que 20 de las industrias identificadas en operación por la SMRN, ya desaparecieron, esto implica que en base a la información obtenida en el estudio, de 2010 a 2014, se establecieron 28 nuevas industrias en la cuenca.

### **5.1.1. EMPRESAS ABASTECEDORAS DE MADERA EN ROLLO**

No se detectó en la cuenca 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 y la recuperación al vender el producto se va hasta los 60 días.

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

Sin embargo, se pudo detectar que entre algunas industrias se puede dar el préstamo de madera en rollo por pocos días, para poder cubrir el compromiso de entrega de producto.

### 5.1.2. 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 tableta para la elaboración de tarimas y cajas de empaque, aunque en algunas de ellas todavía se produce madera dimensionada (tabla, tablón, polín, cuartón, vigas, etc.) que venden a madererías en Puebla y México D. F. principalmente.

El análisis por tipo de propiedad de los aserraderos encuestados se presenta en la Figura 73, se puede observar que en su mayoría son de tipo privado (96.92%) y solo el 3.08 son de tipo ejidal. 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.

**Figura 74** Tipo de propiedad de los aserraderos encuestados



La materia prima procesada no solo es madera en rollo de la región, sino también madera en rollo de hule, melina y mango. El 49.23% de los aserraderos está utilizando madera en rollo de pino y/u oyamel como materia prima, el 10.77% usa

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

madera de pino, oyamel y encino, el 6.15 utiliza madera de hule y melina y el restante 33.85% están usando madera de pino, oyamel, encino, aile, hule, melina y mango.

En cuanto al nivel tecnológico de la industria en la región se determinó que este es bajo, ya que en el 87.69% de los aserraderos muestreados, el movimiento del carro porta trozas es manual (impulsado por la fuerza del hombre) y solo el 12.31% tienen movimiento mecanizado (movimiento de fricción), además la maquinaria y equipo utilizado es en su generalidad de manufactura regional, lo que implica que se pierda precisión en el proceso de corte y que los volúmenes que se pierden por esto sean elevados. Lo anterior incrementa los costos de producción y reduce las utilidades. Las tablas en la región no se cabecean, es decir, que solo se dimensionan en grueso y ancho, y la longitud es la que tiene la troza.

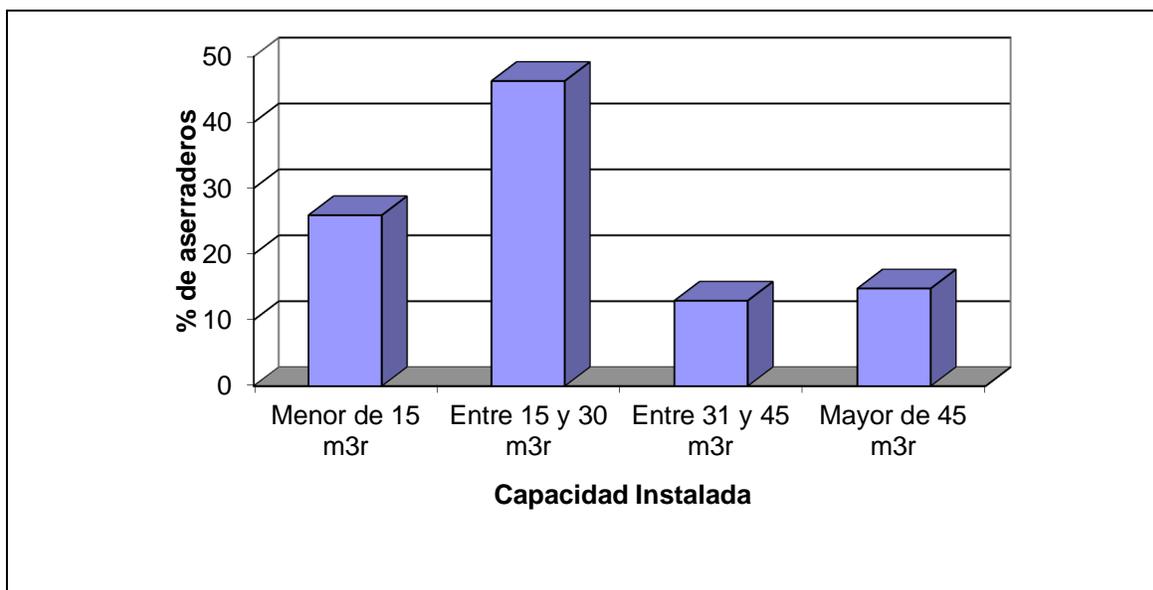
La industria en general en la zona se clasifica como pequeña en función de la producción por turno que tiene, que normalmente es menor de 10,000 pies tabla, pues como se observa en la Figura 74 Y, el 85.19% de estos tienen una capacidad instalada de 45 m<sup>3</sup>r o menor. Aunado a lo anterior, la mayoría de los aserraderos está subutilizando su capacidad instalada que es de por sí reducida, y tienen una capacidad utilizada en promedio del 52.4%. En la Figura 75, Y se presenta la ubicación de las empresas en función de su capacidad instalada.

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

**Figura 75** Capacidad instalada por turno de la industria



---

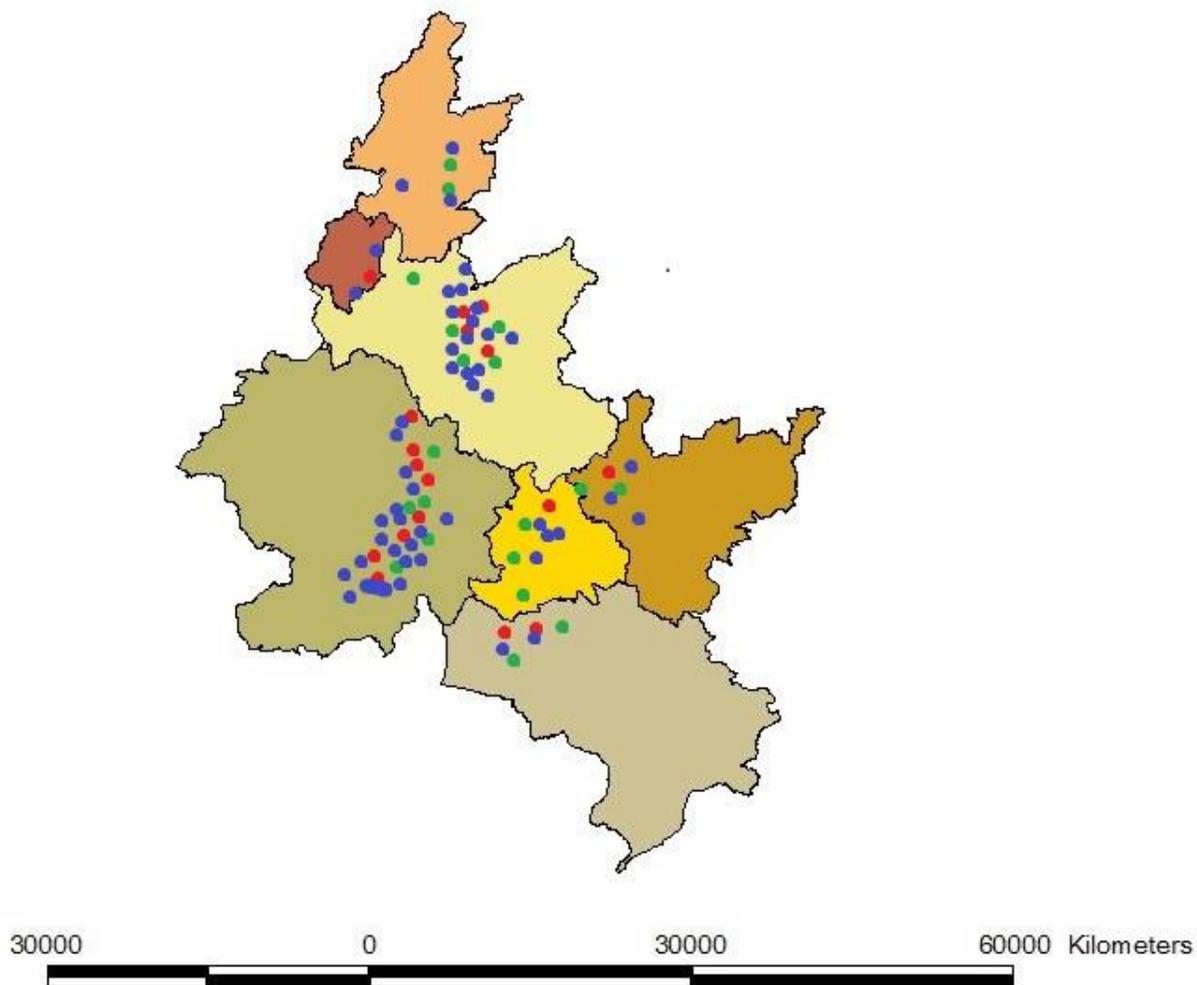
---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

Figura 76 Ubicación de la industria en la cuenca



### 5.1.3. FÁBRICA DE HABILITADOS Y DIMENSIONADOS DE PARTES PARA MUEBLES, PUERTAS, VENTANAS, ETC.

La fabricación de muebles o partes de estos es todavía muy incipiente en la cuenca, solamente se tiene conocimiento de dos industrias en el municipio de Chignahuapan que elaboran este tipo de productos. Aunque el municipio de Ixtacamaxtitlán es conocido por la fabricación de muebles rústicos de madera, no se conoce la cantidad de "talleres y/o carpinterías" que se dedican a ello.

---

---

## **ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

### **5.1.4. INDUSTRIA MUEBLERA Y DE MOLDURAS**

La información contenida en el punto anterior es aplicable a este punto, ya que son prácticamente idénticos.

### **5.1.5. INDUSTRIA DE TABLEROS Y TRIPLAY**

No existe este tipo de industria en la cuenca de abasto en estudio.

### **5.1.6. INDUSTRIA DE CELULOSA Y PAPEL**

No existe industria de celulosa y papel, de hecho, la cantidad de materias primas forestales que se comercializa en rollo para la obtención de celulosa es mínima, limitándose a pequeñas cantidades de "rollito" pelado o brazuelo. Se tiene establecido un molino astillador en Chignahuapan que astilla los residuos generados en la industria del aserrío, para ser utilizada como combustible en la empresa CALIDRA.

### **5.1.7. ESTUFAS DE SECADO**

La mayoría de las industrias instaladas en la región como ya se mencionó en párrafos anteriores se dedica a la fabricación de tarimas, muchas de ellas las venden a empresas que exportan sus productos, por lo que deben cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-144-SEMARNAT-2012, que establece las medidas fitosanitarias reconocidas internacionalmente para el embalaje de madera que se utiliza en el comercio internacional de bienes y mercancías. De las industrias que facilitaron información 16 cuentan con estufas de secado, 6 de ellas son estufas solares que sirven para secar madera a bajas temperaturas, por lo que no son útiles para dar dicho tratamiento térmico, las otras 10 son estufas convencionales y de combustión directa y en estas si se puede dar el tratamiento térmico ya referido.

La capacidad de las estufas solares es de 2 millares de pies tabla, y las convencionales y de combustión directa tienen una capacidad promedio de 10 millares de pies tabla.

---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

**5.2. NOMBRES DE LOS RESPONSABLES, CARGOS Y FUNCIONES  
GENERALES DEL PROCESO INDUSTRIAL Y ÁREAS  
ADMINISTRATIVAS**

Prácticamente, en toda la industria forestal establecida en la cuenca no se tiene una estructura administrativa bien definida y normalmente el propietario o representante legal hace las veces de gerente general y tienen una secretaria que les apoya con algunos controles, y en poco más del 50% de las industrias encuestadas, no cuenta ni con secretaria. En el 57.8% de las industrias encuestadas cuenta con 10 o menos trabajadores, en promedio se tienen 12 trabajadores por industria.

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.

**5.3. LISTA DE PRECIOS Y TIPO DE PRODUCTOS**

La madera dimensionada se vende normalmente a millrun, es decir, sin ningún proceso de selección por calidad, diferenciando el precio únicamente en base al tipo de producto (tabla, polín, viga). El precio de venta por pie tabla ( $0.00236 \text{ m}^3$ ) varía entre \$8.50 y \$9.00. Cuando se elabora tarima el precio por pie tabla oscila entre \$9.00 y \$10.00. Aparentemente pareciera que no hay gran diferencia entre producir y vender madera aserrada o tarima, pero en la primera se debe considerar el refuerzo que en el caso de madera de  $\frac{3}{4}$  de pulg. de espesor, es de  $\frac{1}{4}$  de pulg. lo que implica que la medida real de la pieza comercializada sea de 1 pulg., mientras que en la tarima son medidas pegadas o reales, o sea sin refuerzo. Lo que implicaría que si la madera aserrada se cubicara a las dimensiones reales el precio real de venta se reduciría en aproximadamente el 25%.

En el Cuadro 62 se presenta el historial de cómo ha variado el precio de la madera aserrada para tarima en los últimos 20 años, para pino, oyamel y encino. La información presentada para el año 2005 difiere de la presentada por Flores 2005, quien maneja un precio promedio por pie tabla de \$6.48.

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 62** Precio de la madera aserrada en la cuenca a través del tiempo

AÑO	PRECIO POR PT (\$/PT)		
	PINO	OYAMEL	ENCINO
1993	\$2.70	\$2.50	\$1.50
1995	\$3.50		\$1.60
1997	\$3.80	\$3.50	\$1.80
2000	\$4.20	\$3.90	\$1.80
*2002	\$4.80	\$4.50	\$2.00
*2003	\$5.00	\$4.80	\$2.50
*2005	\$5.20	\$5.00	N/D
*2007	\$5.80	\$5.40	N/D
2008	\$6.20	\$5.80	N/D
2009	\$7.50	\$6.50	\$5.80
2010	\$8.20	N/D	N/D
2011	\$8.70	\$8.10	\$6.20
2012	\$8.70 - \$8.90	\$8.00	\$6.20
2013	\$9.00- \$9.80	\$8.50	\$6.50

Precios aproximados en madera para tarima sin refuerzo.

La variación en tabla para maderería es mínima .solo que lleva refuerzo  $\frac{1}{4}$  en la mayoría de los casos y se cubica a  $\frac{3}{4}$

N/D = No disponible.

\*Entrada de productos forestales de importación (madera aserrada, básicamente de Chile ó *Pinus radiata* -, Venezuela y Brasil ó *Pinus caribea* ) para tarima y mueble. Hasta el 2009 que se empezaron a igualar costos. En tanto la madera de importación estaba hasta un 16% por abajo del precio de la madera nacional.

La caja de empaque, producto que se elabora básicamente con la costera que queda como un subproducto del proceso de aserrío de la madera en rollo y que se produce con la finalidad de no generar un exceso de desperdicios, tiene un costo de venta promedio de \$9.00 a \$10.50 la pieza.

#### **5.4. NÚMERO DE TRABAJADORES DE LA EMPRESA**

Existe una gran variabilidad en cuanto a número de trabajadores por empresa; así se tiene que la industria de mayor capacidad de producción llega a tener hasta 33 trabajadores, mientras que la de menor capacidad de producción opera con tan solo 3 o 4 trabajadores, pero en promedio se tiene un total de 12 trabajadores por unidad de transformación, cabe destacar que de las empresas encuestadas el 46.87% operan con 8 trabajadores o menos en planta. 1 aserrador, 1 cargador de trozo, 1

---



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---



---

cuñero (recibidor de tabla), 1 desorillador y su ayudante 1, 2 acomodadores y 1 velador.

### 5.5. PRODUCCIÓN ANUAL

En promedio un aserradero de los establecidos dentro de la cuenca procesa 15.17 m<sup>3</sup>/día, considerando un coeficiente de transformación del 50%, la producción de 7.58 m<sup>3</sup> de madera aserrada, equivalente a 3,216 pies tabla al día y 771,840 pies tabla (182.38 m<sup>3</sup>) al año. Para producir este volumen de madera aserrada se requiere procesar por lo menos 3,641.17 m<sup>3</sup> de madera en rollo por año.

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

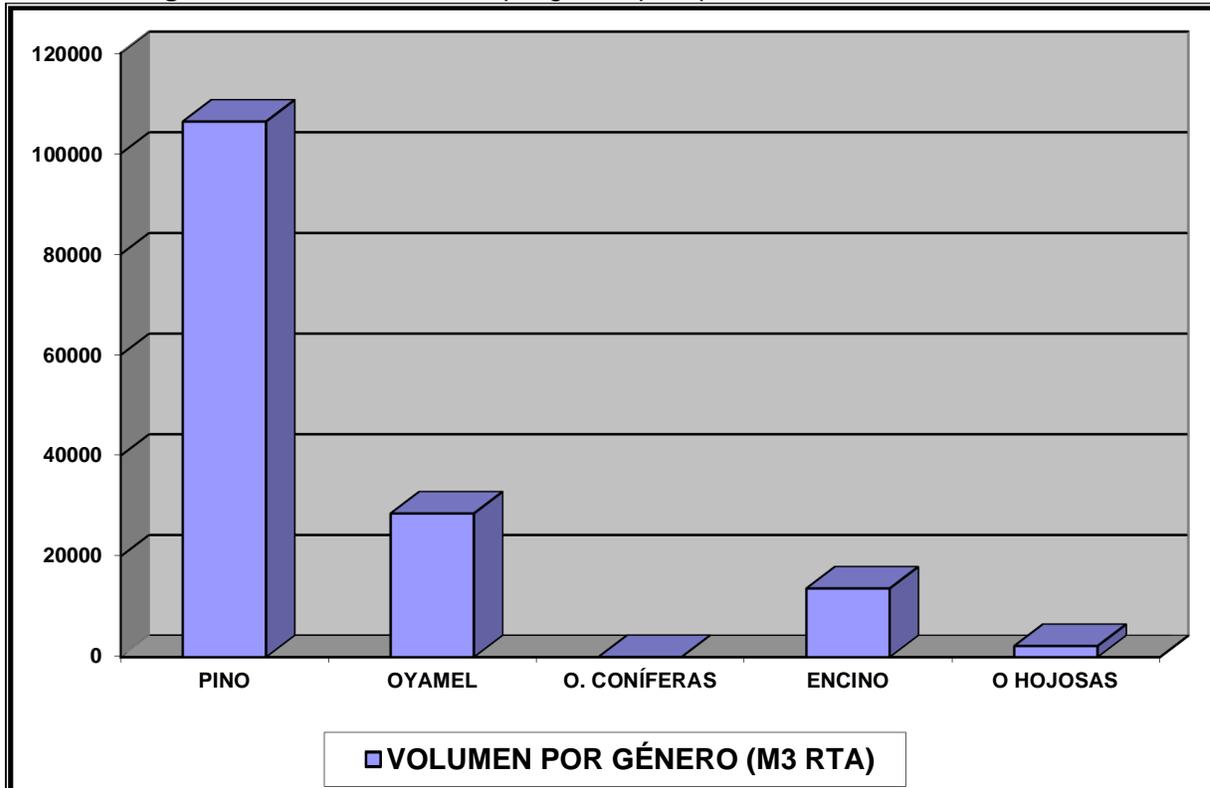
Esta región tiene un volumen autorizado promedio anual, para los principales municipios productores de madera en rollo de acuerdo a lo que se presenta en el cuadro siguiente.

**Cuadro 63** Volumen de aprovechamiento en 2014 por especie y por municipio

MUNICIPIO	VOLUMEN AUTORIZADO (M <sup>3</sup> RTA)					
	PINO	OYAMEL	OTRAS CONIFERAS	ENCINO	OTRAS HOJOSAS	TOTAL
Chignahuapan	76,542.58	19,781.77		9,478.14	1,156.73	106,959.23
Ixtacamaxitlán	7,964.87	7,207.59	13.00	609.25	253.19	16,047.90
Zacatlán	13,891.32	50.09	11.78	1,542.23	430.30	15,925.72
Aquixtla	4,966.66	1,513.21		970.91	132.10	7,582.89
Tetela de Ocampo	2,667.09			861.67	218.89	3,747.65
Huachinango						
Ahuazotepec	380.00			187.50	22.40	589.90
<b>SUMA</b>	<b>106,412.52</b>	<b>28,552.67</b>	<b>24.78</b>	<b>13,649.70</b>	<b>2,213.61</b>	<b>150,853.28</b>

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Figura 77** Gráfica de volumen por género por aprovechar en la anualidad 2014



Éstos volúmenes están expresados en rollo total árbol, por lo que para conocer la oferta de madera en rollo para la región habría que aplicar una distribución de productos promedio.

**Cuadro 64** Estimación del volumen de madera en rollo resultante del volumen autorizado en la cuenca de abasto

GÉNERO	VOLUMEN (M <sup>3</sup> RTA)						
	TOTAL	MRMC		MRCD		BRAZUELO	
		%	M <sup>3</sup>	%	M <sup>3</sup>	%	M <sup>3</sup>
PINO	106,412.52	55	58,526.89	20	21,282.50	18	19,154.25
OYAMEL	28,552.67	60	17,131.60	20	5,710.53	15	4,282.90
OTRAS CONIF.	24.781	55	13.62955	20	4.9562	18	4.46058
ENCINO	13,649.70			55	7,507.34	35	4,777.40
OTRAS HOJOSAS	2,213.61			15	332.0412	75	1,660.21
<b>SUMA</b>	<b>150,853.28</b>		<b>75,672.12</b>		<b>34,837.37</b>		<b>29,879.22</b>

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

Como se observa en este cuadro, menos de la mitad de la capacidad instalada de la industria se produce en esta región, si además consideramos que una parte de la madera sale hacia los estados de Tlaxcala y México, la oferta se disminuye aún más.

Para satisfacer las necesidades de materia prima, la industria ha estado, desde hace más de 15 años, surtiéndose en los estados vecinos con madera de coníferas y hojosas, utilizando especies agroforestales como el hule y el mango de los estados de Oaxaca y Veracruz, y utilizando madera proveniente de plantaciones forestales de Puebla, Veracruz y Tabasco. Por otro lado, la entrada de madera aserrada procedente de Chile ha ocasionado que los precios de la madera aserrada local o de los productos de esta disminuyan.

De la información recabada en las oficinas de la Delegación Federal de la SEMARNAT en Puebla, se obtuvieron datos de la cantidad de madera de otras especies que 11 industrias instaladas en los municipios que se encuentran dentro de la cuenca ingresaron en el año 2013 (de las 33 que se revisaron, solo 11 reportaron ingreso de este tipo de madera).

**Cuadro 65** Volumen de madera por especie que ingresó a la cuenca en el 2013

ESPECIE/PRODUCTO	CANTIDAD (M <sup>3</sup> R)
MR de pino	15,711
MR de oyamel	811
MR de cedro blanco	82
MRCD de cedro rosado	142
MRCD comunes tropicales	46
MRCD de Gmelina arborea	10,302
MRCD de Hevea brasiliensis	28,697
Madera motoaserrada de mango <sup>1</sup>	3,376
Madera aserrada de pino de Veracruz <sup>1</sup>	1,735
Madera aserrada de pino chilena <sup>1</sup>	1,782
Madera aserrada de oyamel de Tlaxcala <sup>1</sup>	439
<b>SUMATORIA</b>	<b>63,123</b>

<sup>1</sup> Se transformó en madera en rollo para trabajar las mismas unidades de medida.

Es interesante conocer de donde llegan las materias primas forestales a esta cuenca de abasto, lo anterior con la finalidad de conocer el grado del impacto que puede ocasionar en la oferta local. También es importante conocer el grado de "sustitutos" que las diferentes especies de madera, sobre todo las de plantaciones,

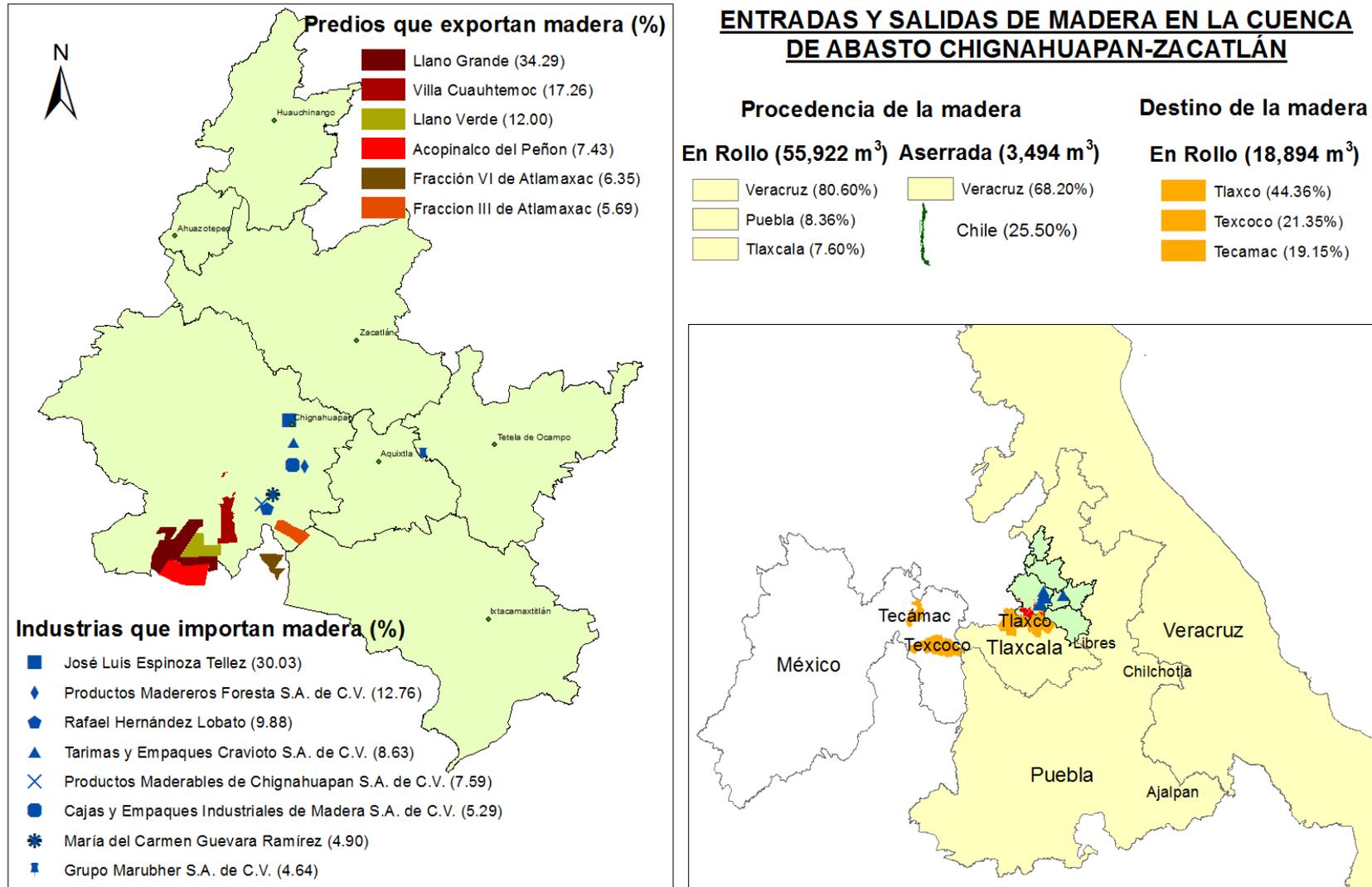
**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

representan para la madera de coníferas de esta región, de tal forma que se puedan generar estrategias para minimizar los efectos negativos en los predios bajo aprovechamiento.

**Cuadro 66** Origen de las materias primas forestales maderables que entran en la cuenca

TIPO DE MATERIA PRIMA	UNIDAD	CANTIDAD	ESTADO DE ORIGEN
MR de pino		5,999	Veracruz
		3,654	Tlaxcala
		4,486	Puebla
		12	Oaxaca
		1,560	Hidalgo
MR de oyamel		560	Tlaxcala
		188	Puebla
		102	Oaxaca
		21	Hidalgo
MR de cedro blanco		82	Veracruz
MRCDD de cedro rosado		142	Veracruz
MRCDD comunes tropicales		46	Veracruz
MRCDD de <i>Gmelina arborea</i>		10,020	Veracruz
		47	Tlaxcala
		236	Tabasco
MRCDD de <i>Hevea brasiliensis</i>		28,697	Veracruz
Madera motoaserrada de mango <sup>1</sup>		3,376	Veracruz
Madera aserrada de pino		868	Veracruz
		891	Chile
Madera aserrada de oyamel		220	Tlaxcala

**Figura 78** Destino y origen de las entradas y salidas de madera en la cuenca



**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

Por otro lado, parte de las materias primas forestales maderables que se producen en la cuenca son transportadas hacia otros municipios fuera de la cuenca o fuera del propio estado, lo que complica el ya de por sí grave problema de la falta de madera para la industria local. Del análisis de las remisiones forestales de los ejidos y predios más grandes de la cuenca se obtuvieron datos de los volúmenes de madera en rollo que en 2013 se vendieron fuera de los municipios que integran la cuenca de abasto.

**Cuadro 67** Volumen de madera por municipio que salió de la cuenca en 2013

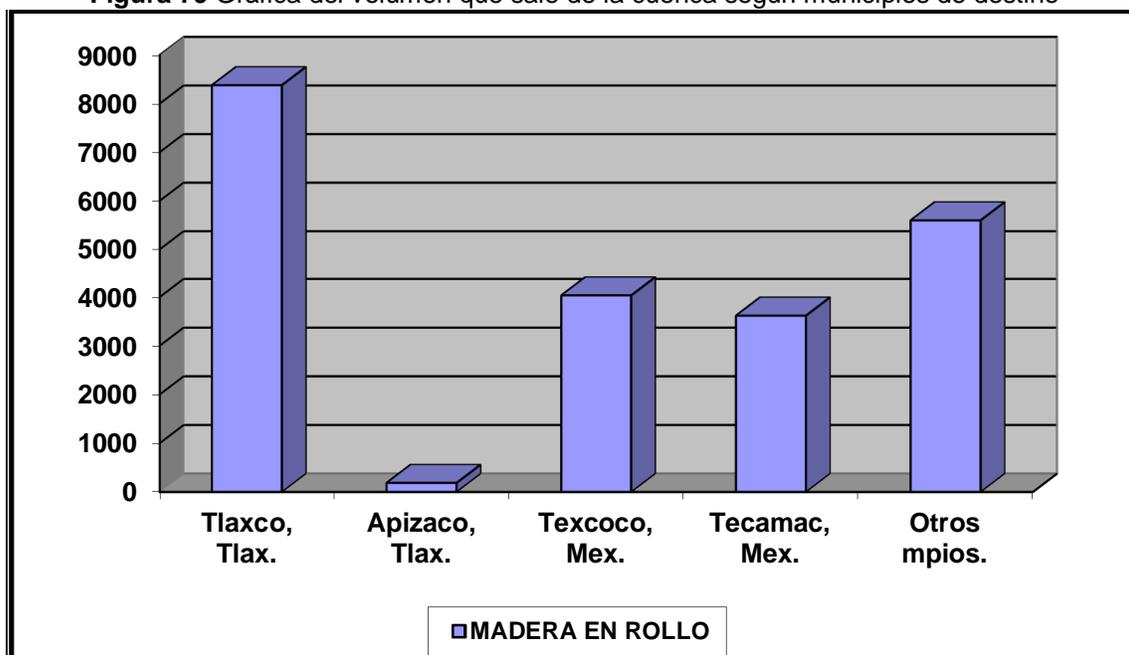
TIPO DE MATERIA PRIMA	CANTIDAD (M <sup>3</sup> R)	%	DESTINO	
			MUNICIPIO	ESTADO
MADERA EN ROLLO PINO	157.024	1.08	ALMOLOYA	HIDALGO
	113.507	0.78	APIZACO	TLAXCALA
	148.903	1.03	ATEPOXCO	MÉXICO
	448.334	3.10	ATLANGATEPEC	TLAXCALA
	446.971	3.09	ECATEPEC	MÉXICO
	303.000	2.09	HUAMANTLA	TLAXCALA
	347.684	2.40	NOPALTEPEC	MÉXICO
	8.166	0.06	NOPALUCAN	PUEBLA
	40.902	0.28	PANOTLA	TLAXCALA
	23.228	0.16	PANOYA	MÉXICO
	4.285	0.03	PUEBLA	PUEBLA
	1.900	0.01	QUERÉTARO	QUERÉTARO
	0.315	0.00	IXTAQUIXTLA	TLAXCALA
	49.779	0.34	S. P. DEL MONTE	TLAXCALA
	<b>3,186.537</b>	<b>22.01</b>	<b>TECAMAC</b>	<b>MÉXICO</b>
	<b>3,633.362</b>	<b>25.09</b>	<b>TEXCOCO</b>	<b>MÉXICO</b>
	153.514	1.06	TEZOYUCA	MÉXICO
	26.295	0.18	TIZAYUCA	MÉXICO
	7.900	0.05	TLAXCALA	TLAXCALA
	<b>5,373.148</b>	<b>37.11</b>	<b>TLAXCO</b>	<b>TLAXCALA</b>
4.402	0.03	TULANCINGO	HIDALGO	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>14,479.156</b>	100.00		
MADERA EN ROLLO OYAMEL	70.755	1.64	APIZACO	TLAXCALA
	95.538	2.21	ATEPOXCO	MÉXICO
	380.29	8.80	ATLANGATEPEC	TLAXCALA

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

TIPO DE MATERIA PRIMA	CANTIDAD (M <sup>3</sup> R)	%	DESTINO	
			MUNICIPIO	ESTADO
	0.81	0.02	HUAMANTLA	TLAXCALA
	3.903	0.09	NOPALUCAN	MÉXICO
	8.034	0.19	S. P. DEL MONTE	TLAXCALA
	<b>432.26</b>	<b>10.01</b>	<b>TECAMAC</b>	<b>MÉXICO</b>
	<b>400.778</b>	<b>9.28</b>	<b>TEXCOCO</b>	<b>MÉXICO</b>
	0.48	0.01	TLAXCALA	TLAXCALA
	<b>2,923.722</b>	<b>67.67</b>	<b>TLAXCO</b>	<b>TLAXCALA</b>
	3.842	0.09	TULANCINGO	HIDALGO
<b>SUBTOTAL</b>	<b>4,320.412</b>	100.00		
MADERA EN ROLLO ENCINO	<b>83.833</b>	<b>89.24</b>	<b>TLAXCO</b>	<b>TLAXCALA</b>
	5.386	5.73	ACATLÁN	PUEBLA
	4.724	5.03	S. P. DEL MONTE	TLAXCALA
<b>SUBTOTAL</b>	<b>93.943</b>	<b>100</b>		
BRAZUELO	147.732	1.76	APIZACO	TLAXCALA
	417.035	4.98	HUAMANTLA	TLAXCALA
	298.167	3.56	PUEBLA	PUEBLA
	<b>1,410.243</b>	<b>16.83</b>	<b>S. P. DEL MONTE</b>	<b>TLAXCALA</b>
	269.066	3.21	SANTIAGO A.	TLAXCALA
	786.948	9.39	TLAXCO	TLAXCALA
	<b>4,577.229</b>	<b>54.64</b>	<b>VARIOS</b>	<b>TLAXCALA</b>
	471.014	5.62	VARIOS	VARIOS
<b>SUBTOTAL</b>	<b>8,377.434</b>	100.00		
<b>TOTAL</b>	<b>27,413.833</b>			

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Figura 79** Gráfica del volumen que sale de la cuenca según municipios de destino



**Cuadro 68** Volumen de madera que salió de la cuenca en 2013 según estados de destino

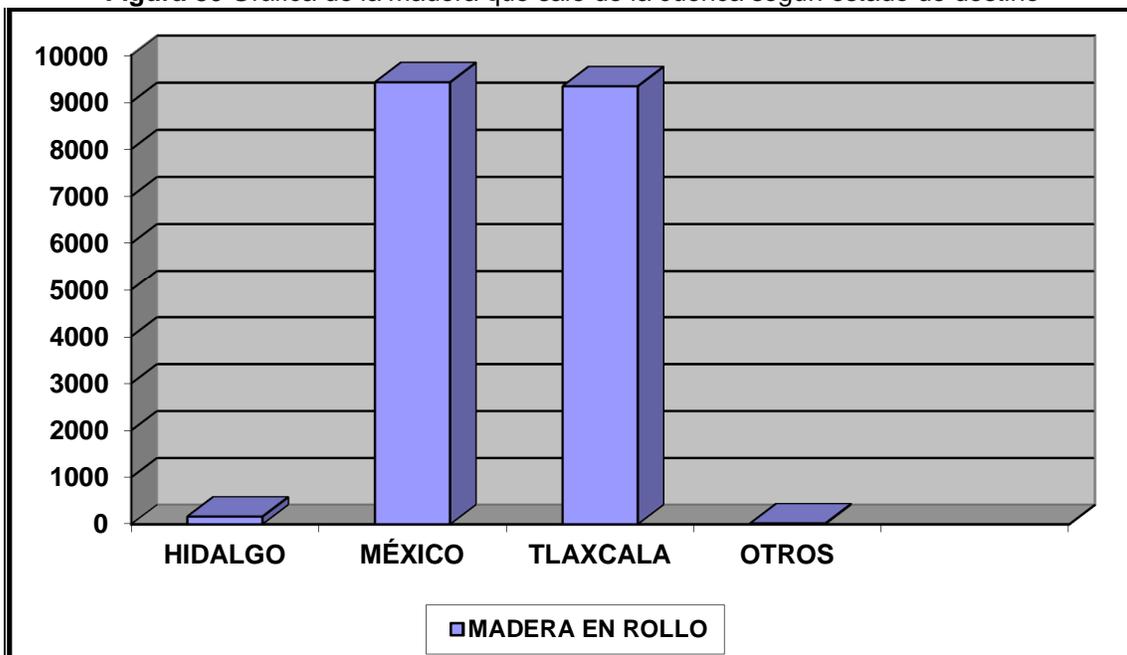
ESTADO	VOLUMEN POR TIPO DE PRODUCTO (M <sup>3</sup> R)					PORCENTAJE
	PINO ROLLO	OYAMEL ROLLO	ENCINO ROLLO	BRAZUELO	TOTAL	
HIDALGO	161.426	3.842		6.720	171.988	0.63
PUEBLA	12.451		5.386	726.536	744.373	2.72
MEXICO	8,350.971	1,073.267		75.025	9,499.263	34.65
TLAXCALA	5,952.408	3,386.161	88.557	7,555.783	16,982.909	61.95
QUERÉTARO	1.900				1.900	0.01
MORELOS				13.400	13.400	0.05
<b>SUMA</b>	<b>14,479.156</b>	<b>4,463.270</b>	<b>93.943</b>	<b>8,377.464</b>	<b>27,413.833</b>	<b>100.00</b>

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

**Figura 80** Gráfica de la madera que sale de la cuenca según estado de destino



---



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---



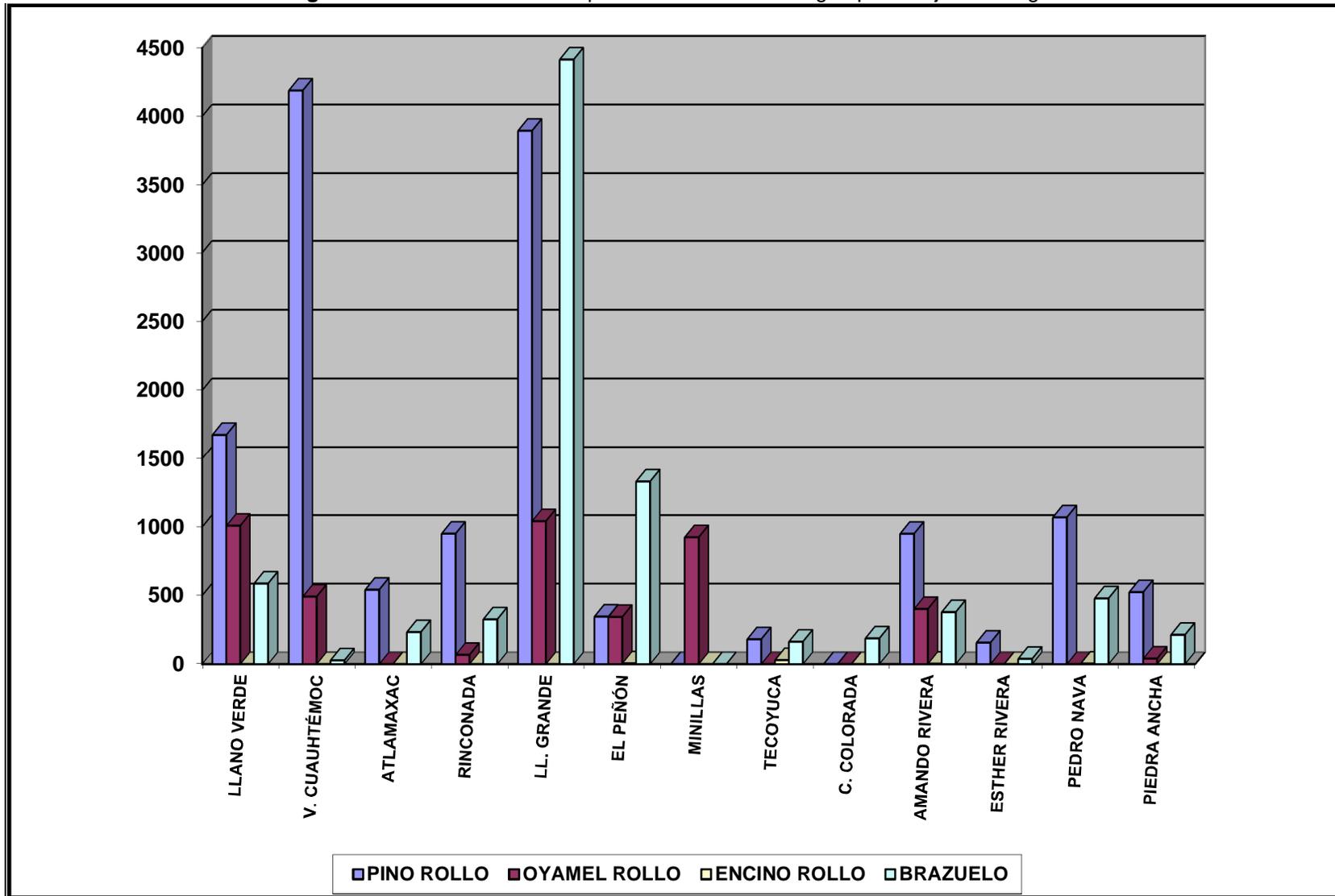
---

**Cuadro 69** Predios que vendieron madera fuera de la cuenca de abasto en 2013

PREDIO	MUNICIPIO	VOLUMEN QUE SALIO DE LA CUENCA DE ABASTO (M <sup>3</sup> R)					
		PINO ROLLO	OYAMEL ROLLO	ENCINO ROLLO	BRAZUELO	TOTAL	PORCENTAJE
<b>EJIDO LLANO VERDE</b>	<b>CHIGNAHUAPAN</b>	<b>1,675.85</b>	<b>1,008.80</b>		<b>586.89</b>	<b>3,271.54</b>	<b>12.00</b>
<b>EJIDO V. CUAUHTÉMOC</b>	<b>CHIGNAHUAPAN</b>	<b>4,188.71</b>	<b>491.63</b>		<b>26.61</b>	<b>4,706.94</b>	<b>17.26</b>
EJIDO ATLAMAXAC	CHIGNAHUAPAN	541.61			232.90	774.51	2.84
EJIDO RINCONADA	CHIGNAHUAPAN	950.59	67.02	54.72	326.18	1,398.51	5.13
<b>EJIDO LLANO GRANDE</b>	<b>CHIGNAHUAPAN</b>	<b>3,895.00</b>	<b>1,042.00</b>		<b>4,415.00</b>	<b>9,352.00</b>	<b>34.29</b>
EJIDO ACOPINALCO	CHIGNAHUAPAN	346.10	344.58	5.39	1,331.57	2,027.63	7.43
EJIDO MINILLAS	IXTACAMAXTILÁN		924.82			924.82	3.39
EJIDO TECOYUCA	CHIGNAHUAPAN	180.81		29.11	162.90	372.82	1.37
EJIDO C. COLORADA	CHIGNAHUAPAN				186.85	186.85	0.69
AMANDO RIVERA SOSA	CHIGNAHUAPAN	950.12	401.81	2.00	378.91	1,732.84	6.35
ESTHER RIVERA	CHIGNAHUAPAN	155.55			38.54	194.09	0.71
PEDRO NAVA HERRERA	CHIGNAHUAPAN	1,069.63		2.72	478.73	1,551.08	5.69
PIEDRA ANCHA	CHIGNAHUAPAN	525.18	39.77		213.34	778.29	2.85
<b>SUMATORIA</b>		<b>14,479.16</b>	<b>4,320.41</b>	<b>93.94</b>	<b>8,378.43</b>	<b>27,271.94</b>	<b>100</b>

Es notorio y digno de resaltarse que los ejidos Llano Verde, Llano Grande, Rinconada, Villa Cuauhtémoc, Acopinalco del Peñón y Tecoyuca, que en conjunto aportan el 75.6% de la madera en rollo que sale de la cuenca, se localizan en las colindancias o muy cerca de los límites con el estado de Tlaxcala, siendo además, los ejidos que mayor precio por m<sup>3</sup> de madera en rollo han obtenido en los últimos años. Asimismo, Llano Grande, Villa Cuauhtémoc, Acopinalco del Peñón y Llano Verde, son de los ejidos más grandes de la cuenca, teniendo en conjunto un promedio de 37,000 m<sup>3</sup> rta anuales.

Figura 81 Gráfica de volumen que sale de la cuenca según predio/ejido de origen



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

**5.7. BALANCE DE LA OFERTA DE MADERA EN ROLLO**

Como ya se mencionó, la industria del aserrío de la cuenca se abastece de madera en rollo de los predios que están bajo manejo en esta región, así como de aprovechamientos forestales de municipios fuera de la cuenca y del estado, y plantaciones forestales comerciales de especies de latifoliadas. Con la finalidad de tener un dato de la oferta de madera en rollo en la cuenca de abasto, se hace un balance con la información de los cuadros anteriores.

**Cuadro 70** Balance de la oferta de madera en rollo en la cuenca

GÉNERO/ESPECIE	BALANCE DE VOLÚMENES (M <sup>3</sup> R)			
	DE CUENCA	SALIDAS	ENTRADAS	DIFERENCIA
PINO	79,809.39	14,479.00	15,711.00	81,041.39
OYAMEL	22,842.14	4,463.00	811.00	19,190.14
OTRAS CONÍFERAS	18.59		82.00	100.59
ENCINO	7,507.34	94.00		7,413.34
OTRAS HOJOSAS	332.04			332.04
MELINA			10,302.00	10,302.00
HULE			28,697.00	28,697.00
CEDRO ROSADO			142.00	142.00
COMUNES TROPICALES			46.00	46.00
MANGO			3,376.00	3,376.00
MA DE PINO DE VERACRUZ <sup>1</sup>			1,735.00	1,735.00
MA DE PINO DE TLAXCALA <sup>1</sup>			439.00	439.00
PINO (CHILENA)			1,782.00	1,782.00
<b>SUMATORIA</b>	<b>110,509.49</b>	<b>19,036.00</b>	<b>63,123.00</b>	<b>154,596.49</b>

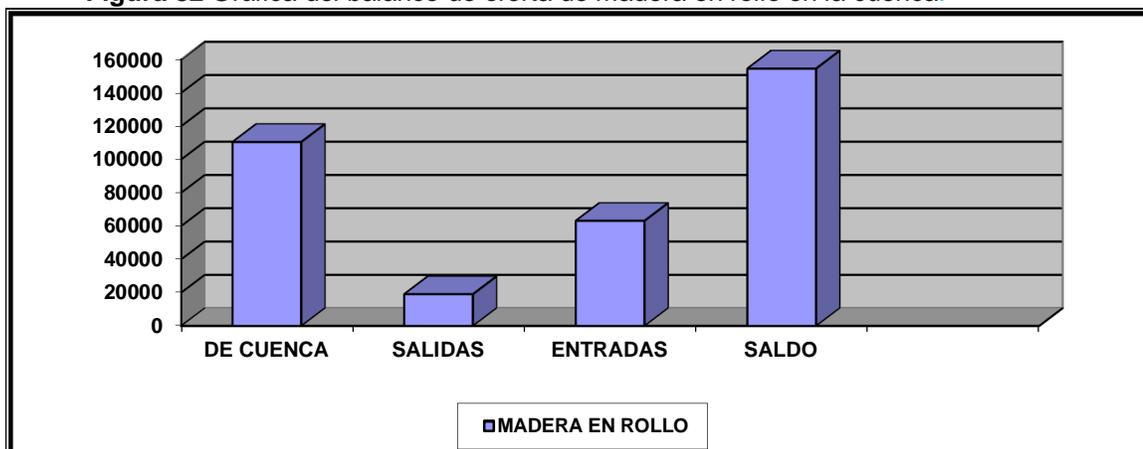
Con la información recabada en los predios bajo manejo, así como de los expedientes de la industria forestal que realizó trámites de validación de reembarques para el transporte de madera en el año 2013, se estima que existe un volumen de 154,596 m<sup>3</sup> r de diferentes especies que se queda en la cuenca de abasto para la transformación de la industria local.

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

**Figura 82** Gráfica del balance de oferta de madera en rollo en la cuenca.



### **5.8. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES LIMITANTES PARA EL DESARROLLO DE CADA TIPO DE SECTOR INDUSTRIAL**

Considerando que en la cuenca prevalece la industria del 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.

Aunado a lo anterior, el precio de la madera en rollo en la región es el más alto del país, lo que incrementa los costos de producción y reduce los márgenes de utilidad de la industria. Para tener una idea del impacto del costo de la materia prima en los costos de producción se ejemplifica tomando un costo promedio de \$1,500.00 m<sup>3</sup>r de madera de pino puesto en aserradero, por lo que considerando que se tiene un coeficiente de aprovechamiento del 50%, entonces se producen 212 pies tabla por m<sup>3</sup>r, el costo para la industria, sin haberle dado ningún proceso de transformación es de \$7.08 por pie tabla. Tomando en cuenta que el precio promedio de venta por pie tabla es de \$8.50 a \$9.00, el industrial tiene un margen de \$1.42 a \$1.92 por pie tabla para distribuir los demás costos de producción y una eventual ganancia.

La entrada de madera aserrada proveniente de Chile se ha reducido significativamente en la región de estudio, por lo que no ha tenido un impacto significativo en el precio de la madera en rollo. Pero si lo ha tenido en el precio de la tarima, lo que ha influido de forma indirecta en la reducción de los márgenes de utilidad de la industria de la cuenca.

Otro factor que afecta el desarrollo de la industria forestal es la falta de organización que existe en este eslabón de la cadena productiva, y que provoca la competencia desleal entre los llamados industriales de la madera.

La falta de una política de estado que incentive, promueva y fortalezca el desarrollo del sector forestal en su conjunto y permita la integración de las cadenas

---

---

## **ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

productivas que se desarrollan a su interior; así como la falta de un programa de capacitación y asistencia técnica para la industria forestal con la finalidad de incrementar su productividad y competitividad, no ha permitido el desarrollo de esta industria acorde a otros sectores.

A todo lo anterior se suma la falta de visión de los industriales, que no les permite ver que en el mediano plazo será una condicionante obligada contar con la certificación de la cadena de custodia para poder mantenerse en el mercado de las tarimas.

### **5.9. IDENTIFICACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES PARA CADA UNO DE LOS SECTORES ANALIZADOS**

#### **5.9.1. PRODUCTORES DE MATERIAS PRIMAS**

De los más de 500 predios y ejidos analizados, la gran mayoría son y han sido productores de materias primas en rollo puestas a pie de brecha, ya que el precio de venta pactado es en esta condición. Solo 2 ó 3 ejidos cuentan con industria propia para la transformación de la madera en rollo, pero los niveles de organización y de eficiencia dejan mucho que desear, razón por la cual existen varios ejemplos en la cuenca de industria forestal ejidal que, debido a la mala organización y malos manejos, han tenido que descender este escalón y regresar a dedicarse únicamente a la producción de materias primas. 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 (a 1 hora de tiempo en promedio), 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 anterior hace que el precio de la madera aumente.
- ❖ Aunque cada vez es más la madera procedente de plantaciones que ingresa en esta cuenca de abasto, sus características físicas y mecánicas no se comparan con la madera proveniente del aprovechamiento de bosque natural,

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

más resistente y con mayores dimensiones en diámetro que le permiten la obtención de otros tipos de productos como madera dimensionada, vigas, polín, etc. Mientras que la madera de Plantaciones se limita básicamente para la obtención de tableta para tarima.

- ❖ En bosque natural no se tienen costos de producción como en una PFC, 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, Puebla, Tlaxcala, Pachuca (Hidalgo), Jalapa (Veracruz), y Poza Rica (Veracruz); áreas en las que se localizan más de 30 millones 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.
- ❖ En la cuenca existen un poco más de 100 industrias que en conjunto tienen una demanda de madera en rollo por arriba de los 300 mil metros cúbicos anualmente, mientras que la oferta de la cuenca apenas y llega a un poco menos de 130 mil, por debajo de la mitad. Lo que significa que no existen problemas de mercado y que los precios, como se ha visto en los últimos años, se mantendrán como los altos del país.
- ❖ En general, los índices de sitio de la región son de los mejores del país, por lo que los incrementos anuales permiten obtener rendimientos altos, a tal grado que en reforestaciones/plantaciones de 20 a 25 años se tienen existencias volumétricas cercanas a los 500 m<sup>3</sup> rta/ha.

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, chapa para triplay, 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

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

transformación primaria (madera dimensionada) y secundaria o terciaria (muebles, molduras, artesanías, etc.), así como, dado que las especies locales como el *Pinus patula* son de las de mayor crecimiento en el mundo, establecer y comercializar madera de plantaciones forestales comerciales.

### **5.9.2. SECTOR INDUSTRIAL**

Una buena parte de que la industria forestal se encuentre 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 que les permitan fortalecerse y la aplicación de las economías de escala, con reglas bien definidas y claras.

Dado que en la cuenca de abasto de referencia se cuenta con un gran volumen de madera certificada proveniente de bosques bajo buen manejo, la certificación de la cadena de custodia es otra oportunidad que se visualiza en el mediano plazo para el desarrollo de la industria.

Como una medida para fortalecer la empresa forestal comunitaria, 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, mínimo hasta el 2018. 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,

---

---

## **ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

provenientes de plantaciones forestales comerciales, a costos moderados y de buenas características para los usos que se dan en la industria de la tarima.

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.

### **5.10. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS/PLANES INDUSTRIALES EXISTENTES Y EVALUACIÓN DE SU POTENCIAL**

Actualmente en la cuenca el proyecto que está en operación es el de fortalecimiento de la industria forestal comunitaria dentro del cual se está apoyando la instalación de dos aserraderos ejidales, no es posible todavía emitir un juicio de evaluación ya que ambos se encuentran todavía en la fase de instalación de la maquinaria.

Aparte de este no se conoce ningún proyecto de alcance regional o que considere dar un impulso de gran tamaño al sector, cada propietario de la industria trabaja de manera individual y se enfrenta de la misma forma con los problemas que debe resolver. Existe una asociación de industriales de la madera, pero no ha operado de forma tal que se generen proyectos de beneficio grupal, más bien se organizó con la finalidad de hacer un frente común a situaciones de carácter normativo, lo cual tampoco se ha logrado.

### **5.11. IDENTIFICACIÓN DE LOS POLOS DE DESARROLLO INDUSTRIAL EN LAS ZONAS FORESTALES COMERCIALES**

En relación al sector industrial, existe una variabilidad enorme en referencia 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 desperdicio de otras industrias (costera) para la fabricación de cajas de empaque, hasta los que cuentan con todo un complejo industrial con sierras múltiples, naves industriales y maquinaria más avanzada del mercado.

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

Existen menos de 5 industrias 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, que permita aprovechar trocería de diámetros menores.

Como un punto que merece un análisis especial, es la cadena de custodia para la industria. Existen en la cuenca de abasto más de 50 mil metros cúbicos rollo total árbol que cuentan con certificación de buen manejo, la mayoría con certificación internacional de FSC, pero paradójicamente la región no puede ofrecer a las industrias y empresas consumidoras de embalajes y otros productos madera certificada, lo anterior debido a 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.

---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

**VI. MERCADOS DE PRODUCTOS FORESTALES**

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

Sin lugar a dudas, en lo que respecta a la madera en rollo, los productos que demanda la industria local y la regional son madera en rollo en dos tipos: medidas comerciales (2.55m de longitud y diámetros mayores a 20cm), y cortas dimensiones (1.27m de longitud y diámetros mínimos de 10cm). Éstos se comercializan en más del 80% en la propia zona para la industria local, mientras que el resto se comercializa principalmente en los estados de Tlaxcala y México.

Como se ha visto en capítulos anteriores, la demanda de madera en rollo que requiere la industria local es superior a la oferta de la misma, observándose que en 2013 se dio la entrada de alrededor de 63,000 m<sup>3</sup> r de diferentes especies (principalmente melina y hule), lo que representa aproximadamente el 57.1% de la madera en rollo que se produce en la cuenca.

En resumen, 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 los industriales de la madera estén buscando esta materia prima fuera de la región obedece no solamente a la escasez de ésta, sino a cuestiones de precio, puesto que la madera en rollo de coníferas en la zona es la más cara de la región y del país, 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 reacomodo de los precios de madera en rollo de pino y oyamel, seguirán buscándose fuentes de materia prima más económica en otros municipios y/o estados.

**Cuadro 71** Mercado de materias primas forestales

CAPACIDAD DE LA INDUSTRIA (M <sup>3</sup> R)		OFERTA (M <sup>3</sup> R)	SALDO (M <sup>3</sup> R)
INSTALADA	REAL		
715,000	375,000	110,509.490*	264,490.51

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

Con respecto a los productos de la industria del aserrío, alrededor del 80% de la madera aserrada se destina para la fabricación de tableta para tarima en sus distintos tamaños y diseños, el resto se comercializa como madera dimensionada para surtir las necesidades de la gran cantidad 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 de 4 a 12 pulgadas de ancho y 1 pulgada de grosor, polines de 3X3 y 4X4 pulgadas, tablones de 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5 pulgadas de grosor y anchos variables, y vigas de diferentes grosores y longitudes para la construcción de cabañas.

En ambos casos, cantidades inferiores al 10% son comercializadas localmente, siendo los principales mercados, por orden de importancia, la ciudad de México, Puebla capital y las capitales de los estados de Tlaxcala, Veracruz e Hidalgo.

No se consiguieron datos precisos de los mercados en los que las diferentes industrias de la cuenca comercializan sus productos, pero se sabe que muchas tarimas se quedan en las empresas de recubrimientos que se encuentran en el estado de Tlaxcala, como Porcelanite, así como otras que se dedican a la fabricación de tabiques de lujo para construcción. Otras empresas que consumen bastantes tarimas, sobretodo en la ciudad de México, son las de la industria refresquera y cervecera.

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**6.2. PRODUCCIÓN, VALOR, DEMANDA Y CONSUMO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS FORESTALES PROVENIENTES DE LA CUENCA**

**6.2.1. MADERA EN ROLLO**

De puntos anteriores se obtuvieron los volúmenes autorizados para el ejercicio 2014, cuyos volúmenes se pueden considerar como promedio para años subsiguientes. Se les aplicaron los porcentajes de distribución de productos 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 la cuenca.

El valor estimado de la producción de madera en rollo, a precios promedio de 2013, significa las siguientes cantidades.

**Cuadro 72** Estimación económica de los volúmenes de aprovechamiento anual

GÉNERO	TIPO DE MATERIA PRIMA	CANTIDAD (M <sup>3</sup> R)	PRECIO (\$)	TOTAL (MILES DE \$)
Pino	MRMC	58,526.89	1,500.00	87,790,328.25
	MRCD	21,282.50	900	19,154,253.42
Oyamel	MRMC	17,131.60	1,400.00	23,984,243.64
	MRCD	5,710.53	840	4,796,848.73
Otras coníferas	MRMC	13.63	1,100	14,992.51
	MRCD	4.96	660	3,271.09
Encino	MRMC		600	0.00
	MRCD	7,507.34	360	2,702,641.19
Otras hojosas	MRMC			0.00
	MRCD	332.04	300	99,612.36
<b>SUMATORIA</b>		<b>110,509.49</b>		<b>138,546,191.19</b>

Si se considera que toda esta materia prima es transformada en la región, y que se obtiene un coeficiente de aserrío del 50%, así como un precio de venta del pie tabla en \$8.50 (si fuera madera dimensionada), entonces el valor de la producción sería de la forma que sigue.

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

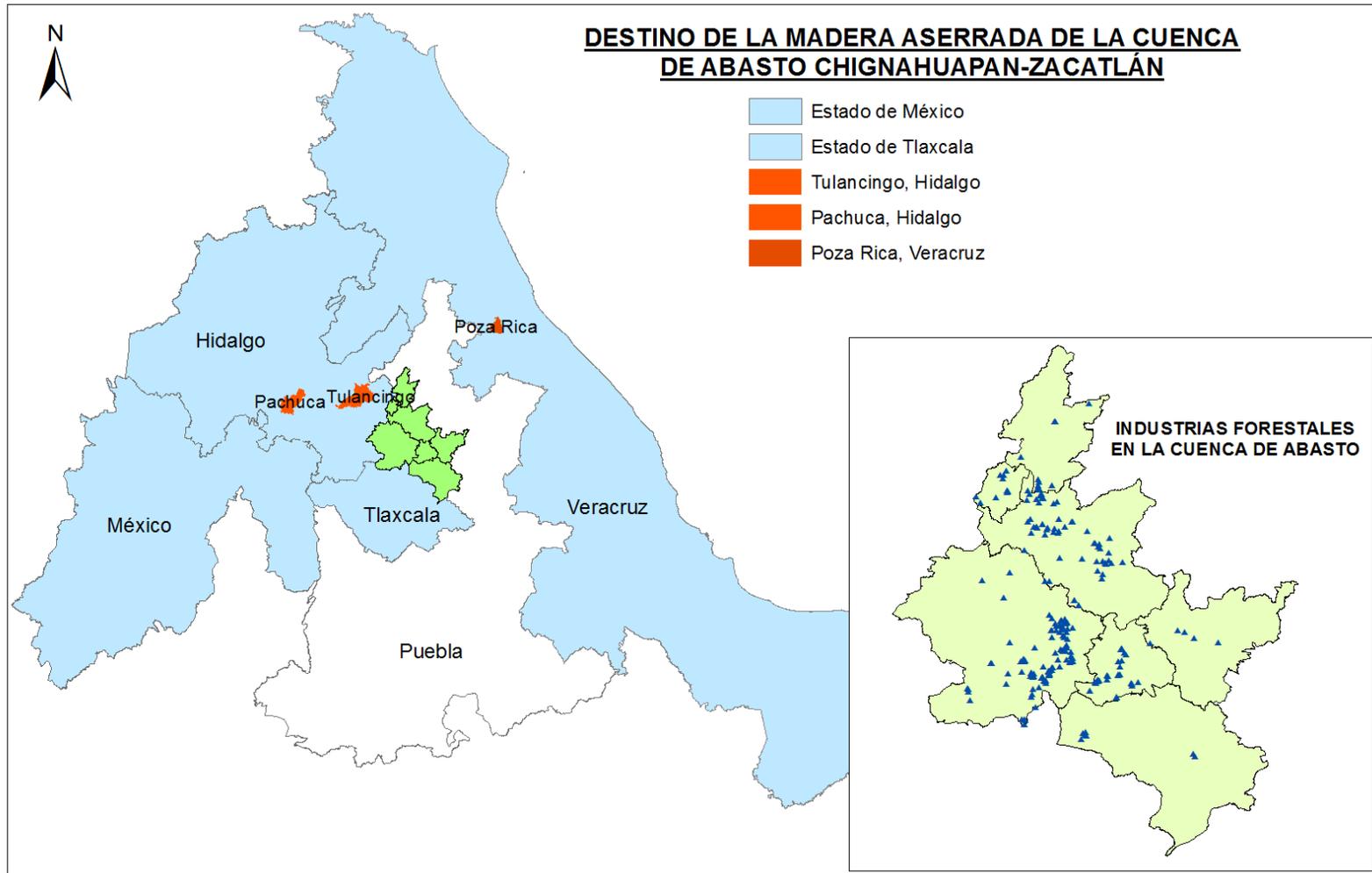
**Cuadro 73** Estimación económica de la madera aserrada en la cuenca

VOLUMEN TOTAL (M <sup>3</sup> R)	CANTIDAD DE MADERA			TOTAL (MILES DE \$)
	M <sup>3</sup> ASERRADA	PIES TABLA	\$/PIE TABLA	
110,509.49	55,254.75	23,428,011.88	8.5	199,138,100.98

Como puede verse, con un primer proceso de transformación se le agrega un valor de 58.8 millones de pesos a la producción maderable, lo que significa un 43.6% más que el valor de la producción en rollo. Si tomamos en cuenta que la mayor parte de la madera aserrada sale en forma de tarima, y que este proceso le aumenta otro peso por PT, entonces se le sumarían otros 22.7 millones de pesos a la producción maderable de la región.

Existe una gran variedad de tipos de tarima, por lo que manejar un precio de venta por tarima no sería adecuado, lo que se hará es determinar un precio promedio de venta por pie tabla convertido en tarima, la cantidad de madera que se vende en esta forma y los principales mercados.

**Figura 83** Destino de la madera aserrada que sale de la cuenca



## VII. INFRAESTRUCTURA Y LOGÍSTICA (TRANSPORTE)

### 7.1. MAPEO Y EVALUACIÓN DE VÍAS DE TRANSPORTE: FERROCARRIL, CARRETERAS Y PUERTOS/PUNTOS DE CONEXIÓN

El transporte de la madera en rollo que se mueve de los predios/ejidos hacia los centros de transformación se realiza en su totalidad por tierra, utilizando para ello los llamados camiones rabones, los cuales tienen una capacidad para transportar 10 a 12 m<sup>3</sup> de madera en rollo. El transporte de la madera aserrada o los productos de ésta se realiza comúnmente en tráileres con capacidad para 30 a 35 m<sup>3</sup>, de igual forma que la madera en rollo que ingresa en la cuenca proveniente de los estados de Veracruz, Oaxaca y Tabasco.

Internamente, la infraestructura de comunicaciones de primer nivel, considerando como tal a las autopistas, carreteras pavimentadas, y caminos vecinales que interconectan a las diferentes comunidades de la cuenca, se encuentra en buenas condiciones generales para su tránsito ya que recibe mantenimiento constante de los diferentes niveles de gobierno. En el siguiente cuadro se cuantifica la red de este tipo de caminos/carreteras.

**Cuadro 74** Caracterización de la infraestructura de comunicación de primer orden que influye en la cuenca

VIA	LONGITUD (KM)	TIPO	ESTADO	IMPORTANCIA
Carretera federal Tlaxco-Chignahuapan.	32.5	Federal pavimentada	Bueno	<b>Alta:</b> por esta vía de comunicación ingresa toda la madera que proviene de los estados de Veracruz, Oaxaca, Tlaxcala y Tabasco, así como del municipio de Ixtacamaxtitlán, en el propio estado de Puebla. Por otro lado, es también puerta de salida de la mayor parte de la madera aserrada y habilitada hacia los estados de Tlaxcala, Hidalgo y México.
Carretera federal Chignahuapan-Aquixtla-Tetela de Ocampo.	48.8	Federal pavimentada	Bueno	<b>Media:</b> Prácticamente toda la madera de los municipios de Tetela de Ocampo, Aquixtla y parte de Ixtacamaxtitlán sale por esta vía de comunicación, ya sea para quedarse en la industria local o para seguir su paso hacia los estados de Tlaxcala y México.
Carretera federal Chignahuapan-Zacatlán-Ahuazotepec-Huachinango.	70.6	Federal pavimentada	Bueno	<b>Alta:</b> Toda la madera en rollo que se produce en la parte suroeste del municipio de Zacatlán, noroeste de Chignahuapan, y sur de Ahuazotepec es transportada por esta vía para ser llevada principalmente a los centros de transformación de los municipios de Chignahuapan, Zacatlán y Ahuazotepec. Es también vía obligatoria para transportar productos de madera aserrada a la parte norte del estado de México y de Hidalgo, así como al norte de Veracruz.

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

VIA	LONGITUD (KM)	TIPO	ESTADO	IMPORTANCIA
				Es por esta carretera por donde llega la mayor parte de la madera procedente de Chile, ya que entra por barco en el puerto de Tuxpan, Veracruz.
Carretera estatal Chignahuapan-El Peñón-Tlaxco.	36.5	Estatal pavimentada	Regular	<b>Alta:</b> por esta carretera interna se llega a las áreas bajo aprovechamiento del macizo forestal mas importante del estado, en el que se ubican los ejidos con mayor superficie y volúmenes bajo aprovechamiento. Es de gran importancia porque es la principal fuente de abasto de madera en rollo a la industria de los municipios de Chignahuapan y Zacatlán. También se convierte en la principal vía de salida de madera en rollo hacia los estados de Tlaxcala, Hidalgo y México.
Carretera estatal Chignahuapan-Aocolulco.	32.2	Estatal pavimentada	Bueno	<b>Media:</b> una parte importante de la superficie arbolada del municipio de Chignahuapan es la que utiliza esta vía de comunicación para llegar principalmente a la cabecera municipal, en donde generalmente se queda la madera. Los ejidos de Aocolulco, Cautelolulco, Cruz Colorada, Michac, La Gloria, y varios predios particulares, solo por aquí pueden sacar su madera.
Carretera federal Zacatlán-Ahuacatlán.	36.4	Federal pavimentada	Bueno	<b>Baja:</b> si bien es cierto que es la principal conexión con los municipios de la Sierra Norte, únicamente fluyen por esta vía las materias primas de algunos bienes comunales y ejidos de poca importancia forestal para la cuenca.
Carretera federal Ixtacamaxtitlán-Tlaxco.	42.2	Federal pavimentada	Bueno	<b>Media:</b> es la vía por la que se transporta la mayor cantidad de la madera procedente del municipio de Ixtacamaxtitlán con dirección a Chignahuapan, algunos municipios de Tlaxcala y del Estado de México.
Carretera federal Huamantla-Xicotencatl-Mena-Tlaxco.	47.1	Federal pavimentada	Bueno	<b>Media:</b> El municipio de Ixtacamaxtitlán cuenta con una parte forestal importante en los límites con el estado de Tlaxcala, a la cual solo se puede acceder/salir por esta vía para llegar a los centros de transformación de la cuenca o fuera de ella. Es utilizada 100% por los ejidos de Minillas, Cuatexmola, Cristalaco y una buena cantidad de predios particulares.
Terracería El Banco-Atexquilla.	13.5	Terracería	Bueno	<b>Alta:</b> este camino de terracería se encuentra en otro de los macizos forestales mas importantes de la región, comunica las áreas bajo aprovechamiento de los municipios de Ixtacamaxtitlán, Aquixtla y Chignahuapan. Por aquí salen las materias primas forestales de los predios particulares mas grandes de la zona, los que en conjunto tienen por lo menos el 40% del volumen total autorizado a predios particulares en la cuenca.
Terracería San Alfonso-Santa María.	23.0	Terracería	Bueno	<b>Media:</b> si bien es cierto que por este acceso se puede entrar/salir hacia algunos ejidos de los municipios de Ixtacamaxtitlán y Aquixtla, así como a diversos predios particulares, los volúmenes que se transportan no son tan importantes.
	<b>382.8</b>			

---



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---



---

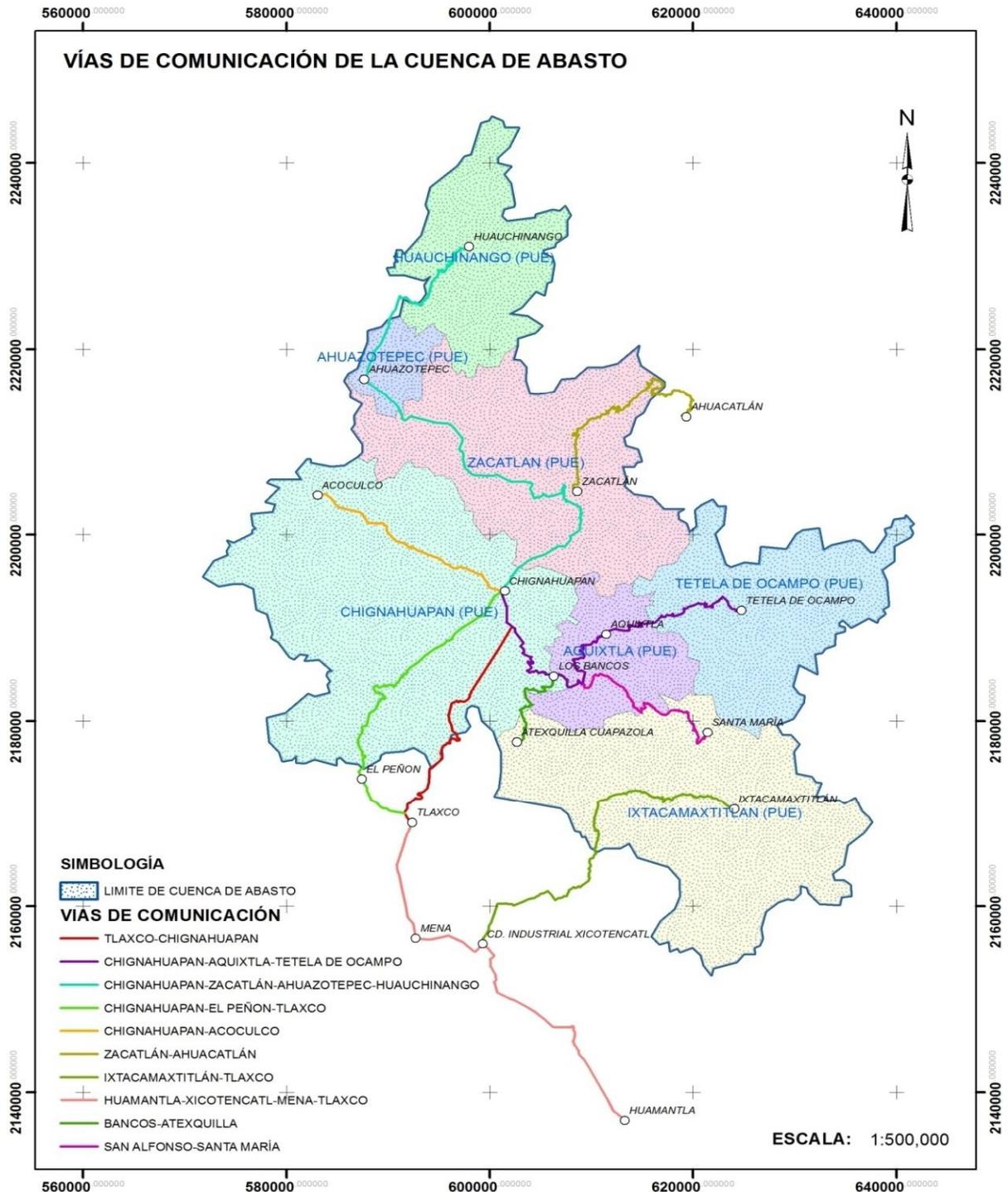
Para tener una idea más clara de la importancia que tiene cada una de estas vías de comunicación respecto de su uso para el transporte de las materias primas forestales hacia adentro o fuera de la cuenca de abasto, en el cuadro siguiente se presenta información acerca de las cantidades de madera en rollo que anualmente circulan por dichas vías.

**Cuadro 75** Volúmenes de madera transportados por vía de comunicación dentro de la cuenca

VÍAS DE COMUNICACIÓN	PINUS	ABIES	QUERCUS	O. HOJOSAS	TOTAL
CARR. FEDERAL TLAXCO-CHIGNAHUAPAN	39,230	15,173	9,711	1,640	65,755
CARR. FEDERAL CHIGNAHUAPAN-AQUIXTLA-TETELA DE OCAMPO	32,817	8,606	8,136	1,954	51,513
CARR. FEDERAL CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN-AHUAZOTEPEC-HUAUCHINANGO	78,564	2,734	11,311	2,261	94,871
CARR. ESTATAL CHIGNAHUAPAN-EL PEÑÓN-TLAXCO	332,688	84,730	32,576	6,290	456,283
CARR. ESTATAL CHIGNAHUAPAN-ACOCULCO	44,457	11,883	5,257	498	62,095
CARR. FEDERAL ZACATLÁN-AHUACATLÁN	26,341	0	3,261	981	30,583
CARR. FEDERAL IXTACAMAXTITLÁN-TLAXCO	7,801	13,648	1,692	289	23,429
CARR. FEDERAL HUAMANTLA-XICOTENCATL-MENA-TLAXCO	13,874	22,119	3,516	345	39,854
TERRACERÍA EL BANCO ATEXQUILLA	5,784	2,924	415	5	9,129
TERRACERÍA SAN ALFONSO-SANTA MARÍA	57,313	2,825	3,073	570	63,781
<b>TOTAL</b>	<b>638,871</b>	<b>164,643</b>	<b>78,947</b>	<b>14,833</b>	<b>897,293</b>

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Figura 84** Ubicación geográfica de las vías de comunicación por las que se transportan las materias primas hacia dentro y fuera de la cuenca



En la región se cuenta con una red de caminos de acceso y brechas de saca en buen estado para su tránsito todo el año, la mayor parte de la superficie forestal bajo manejo cuenta con al menos 20 años de estar bajo aprovechamiento, por lo que

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

durante este tiempo se ha ido mejorando significativamente la infraestructura de comunicaciones.

De acuerdo con las áreas consideradas de producción forestal, se estima la densidad de caminos según su clasificación.

**Cuadro 76** Densidad de caminos existentes en la cuenca

Tipo de camino	Caminos actuales		Caminos necesarios		Necesidad de construcción	
	Densidad metros/ha	Longitud total Km	Densidad metros/ha	Longitud total Km	Densidad metros/ha	Longitud total Km
Principal de acceso a zonas forestales	12 m/ha.	2,500	15 m/ha	3,750	3 m/ha	1,250
Forestal permanente	30 m/ha	1,930				
Temporal	5 m/ha	485	20 m/ha	750	15 m/ha	1,455
Total		4,915		7,395		2,705

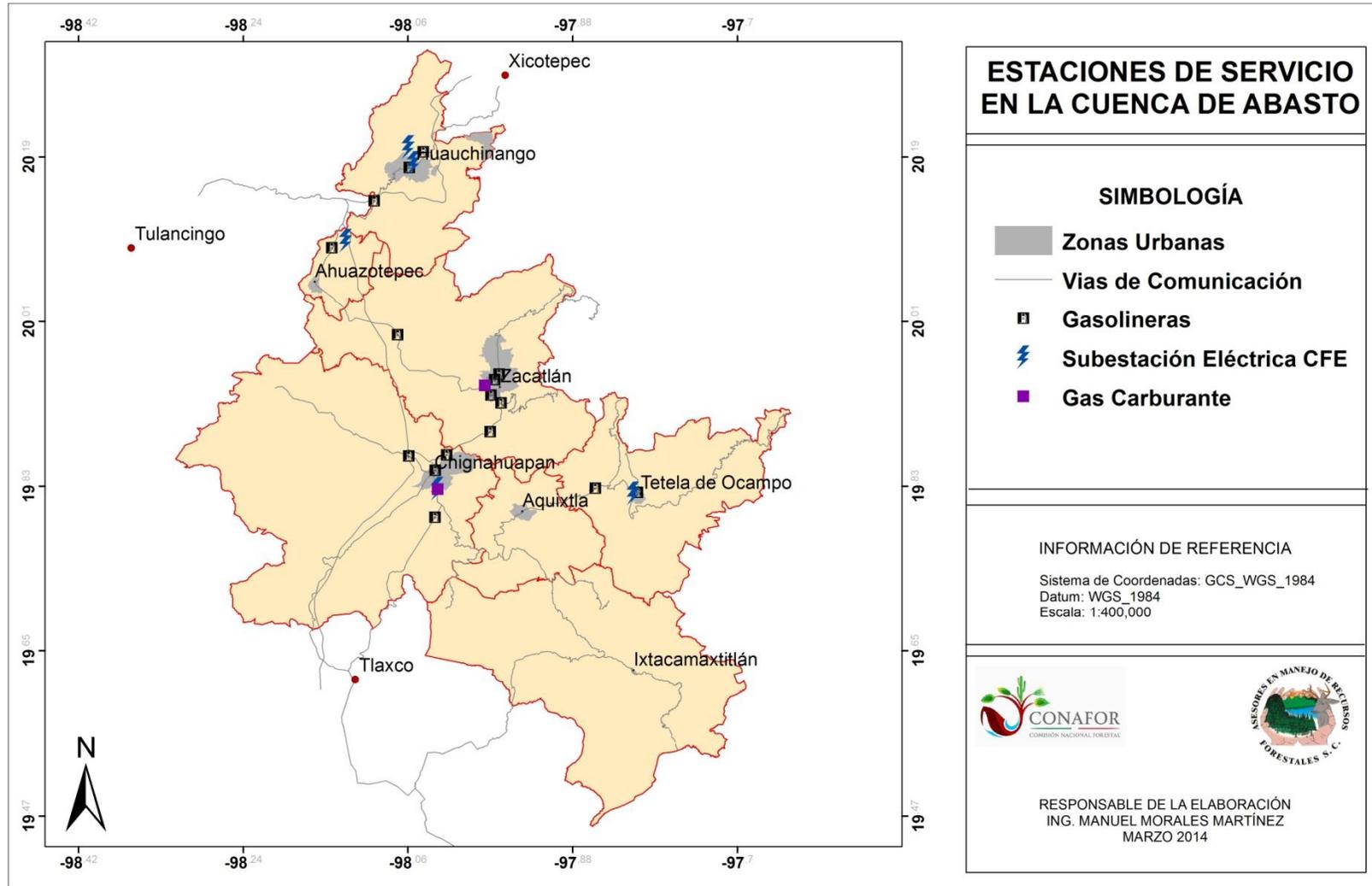
En general, Esta región es la mejor conectada por vías de comunicación del estado de Puebla, pudiendo comunicarse por autopista desde Chignahuapan hasta la Ciudad de México, Tulancingo y Pachuca, Hidalgo, así como por carretera federal en buen estado a las capitales de Tlaxcala y Puebla.

**7.2. MAPEO/DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA: ELÉCTRICA, PETRÓLEO, GAS**

La región cuenta con un excelente servicio de energía eléctrica, habiendo subestaciones de CFE en los municipios de Chignahuapan y Zacatlán, razón por la cual la mayoría de las industrias utilizan esta energía para el movimiento de su maquinaria. Solamente en los casos de industrias que se ubican en las comunidades más alejadas del municipio, en las que la disponibilidad de energía trifásica es nula, se utilizan motores a diesel o gasolina para el movimiento de la maquinaria. No existe ningún problema de abasto de estos combustibles ya que solamente en los municipios de Chignahuapan y Zacatlán se localizan 7 gasolineras con servicio permanente y ubicado de manera estratégica.

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

Figura 85 Ubicación de estaciones de CFE, gasolineras y estaciones de gas carburante en a cuenca



### **7.3. UBICACIÓN DE LAS PRINCIPALES URBANIZACIONES/POBLACIONES, DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA Y DE SERVICIOS**

En esta cuenca de abasto se localizan como principales productores de madera en rollo y aserrada los municipios de Chignahuapan, Zacatlán, Aquixtla, Ixtacamaxtitlán, Tetela de Ocampo, Ahuazotepec y Huauchinango, los cuales en conjunto tienen autorizado casi el 50% del volumen de madera para el estado, también en estos 7 municipios se ubica la mayor parte de la industria forestal de Puebla. No existe ningún problema de disponibilidad de mano de obra, la tasa de desempleo en la región es de aproximadamente el 5%, lo que representa más de 4,000 personas que requieren de un trabajo (considerando las clases de edad de 25 a 49 años y 50 a 59 años).

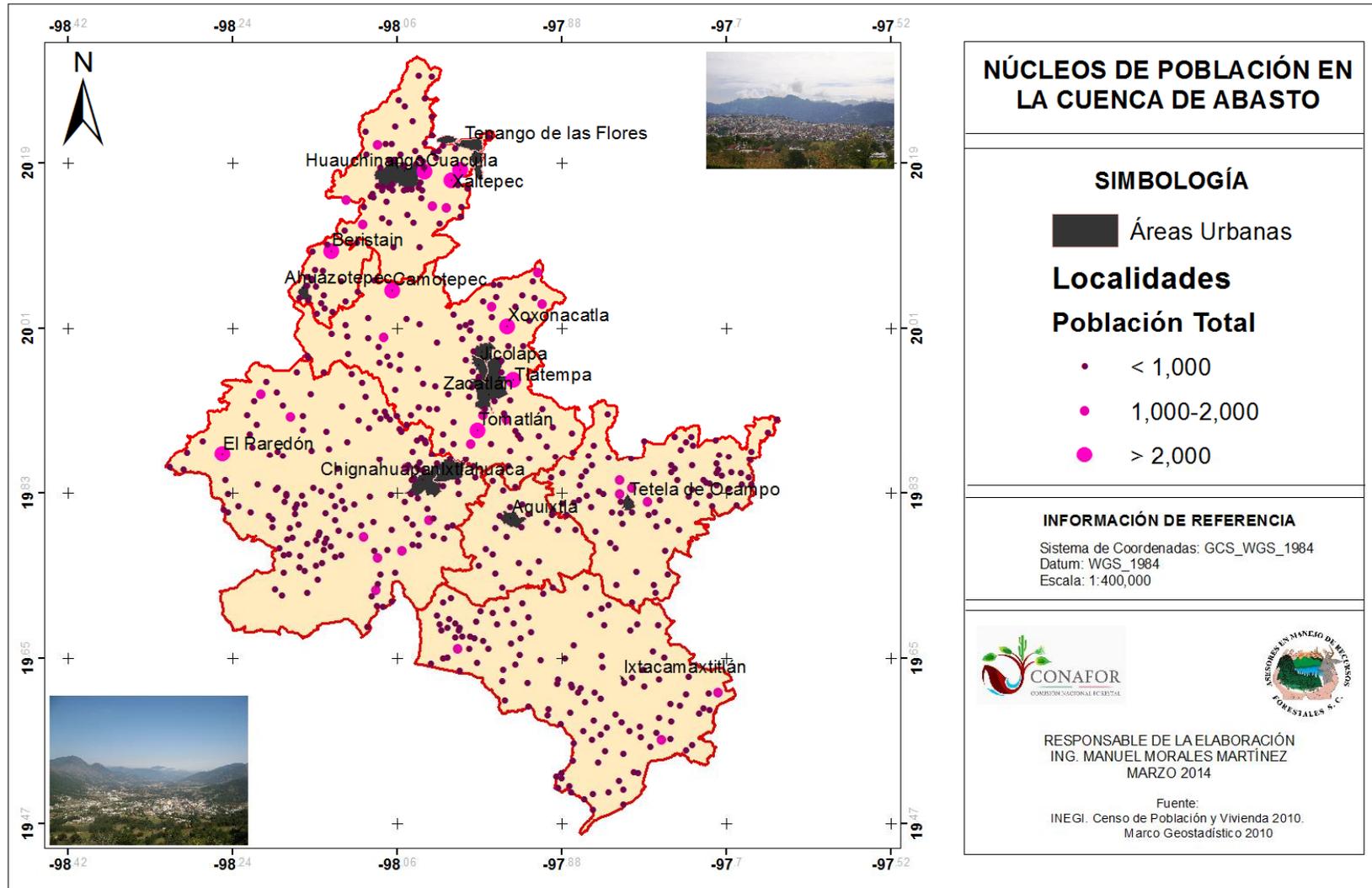
**Cuadro 77** Distribución de la población rural y urbana por clase de edad en los municipios de la cuenca de abasto

MUNICIPIO	POBLACIÓN POR CLASES DE EDAD (AÑOS)											TOTAL
	0 a 4		6 a 14		15 a 24		25 a 49		50 a 59		> 60	
	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana		
Chignahuapan	3749	2124	7115	3915	6194	3965	1817	1578	9359	5031	4320	49167
Zacatlán	4251	3571	8480	6750	6802	7073	1912	2606	10193	9353	5899	66890
Aquixtla	707	124	1455	152	1204	175	326	50	1866	245	882	7186
Ixtacamaxtitlán	2760	40	6047	64	4449	66	1195	22	6713	91	3053	24500
Tetela de Ocampo	1995	458	4760	897	3809	791	1086	360	5855	1266	2606	23883
Ahuazotepec	914	221	1567	432	1485	367	484	184	2199	62	861	8776
Huauchinango	4209	2700	9100	4250	8900	5112	2300	2158	9548	6201	5621	60099
	18585	9238	38524	16460	32843	17549	9120	6958	45733	22249	23242	240501

Los municipios con mayor cobertura de servicios, accesibilidad y disponibilidad de mano de obra tanto calificada como no calificada son Chignahuapan, Zacatlán y Huachinango.

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Figura 86** Ubicación de los principales núcleos de población en la cuenca de abasto



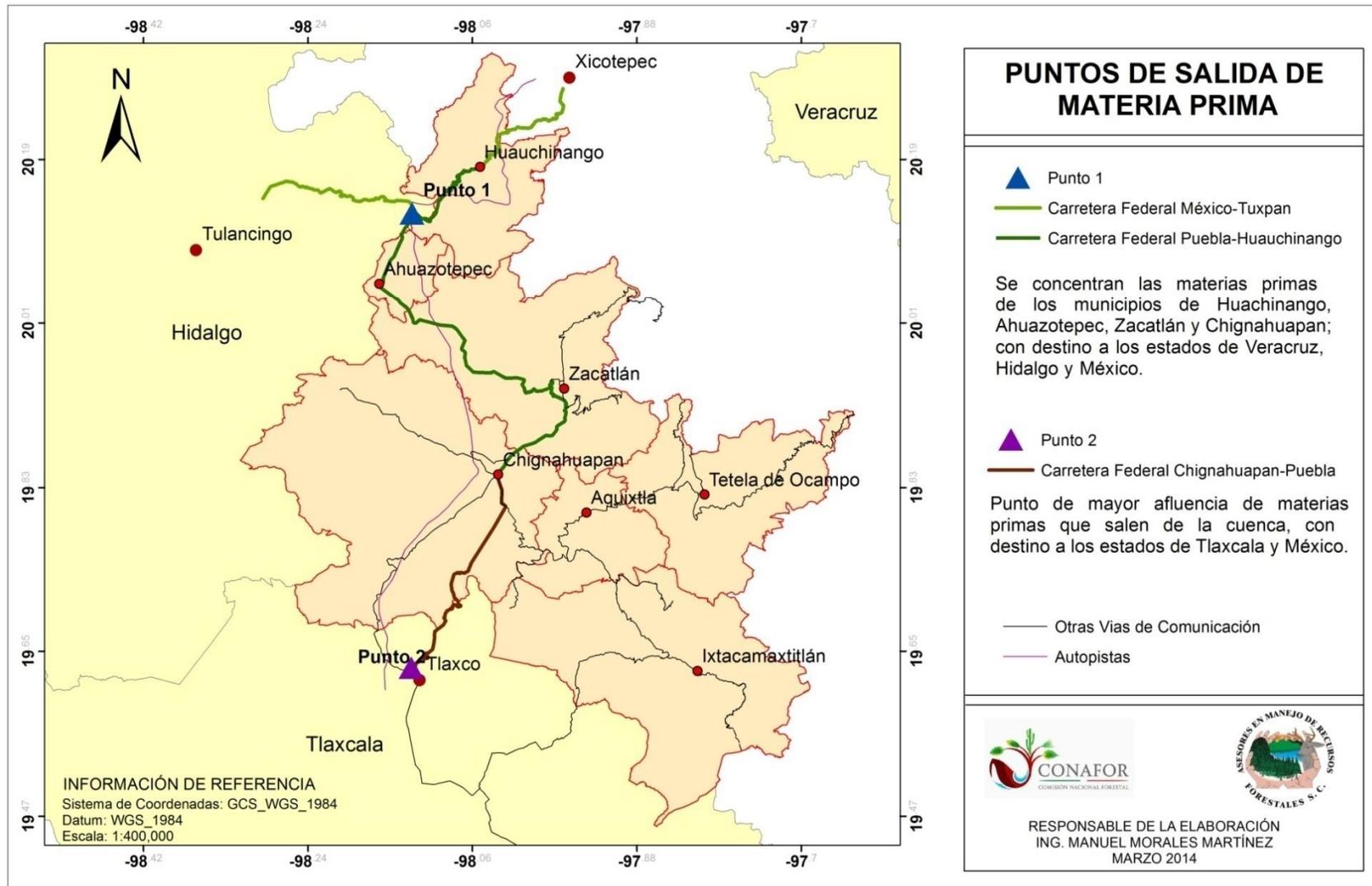
#### **7.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE SALIDA DE LA MATERIA PRIMA DE LA SUBCUENCA FORESTAL**

Debido a que la cuenca se encuentra ubicada muy estratégicamente con respecto a la infraestructura de comunicación con los principales centros de consumo de la región, se identifican 3 puntos en los que se concentra la salida (y la entrada también) de las materias primas y productos que se generan en la subcuenca, siendo los siguientes:

1. Entronque de la carretera federal Puebla-Huauchinango con la carretera federal México-Tuxpan. En este punto se concentran las materias primas que fluyen de los municipios de Huauchinango, Ahuazotepec, Zacatlán y Chignahuapan, mismas que son transportadas a destinos ubicados en los estados de Veracruz, Hidalgo y México. Es por esta vía de comunicación que ingresan a la cuenca las materias primas provenientes de plantaciones forestales comerciales de los municipios más al norte de la cuenca; y de madera aserrada de Chile.
  
2. Carretera federal Chignahuapan-Puebla. Por esta vía salen las materias primas de la región para destinos en los estados de Tlaxcala y parte de México y el Distrito Federal, así como para la ciudad de Puebla. Este es el punto de mayor afluencia de materias primas que salen de la subcuenca.
  
3. Carretera federal Ixtacamaxtitlán-Puebla-México. Casi exclusivamente las materias primas que se transportan del municipio de Ixtacamaxtitlán, dentro del estado de Puebla, pero la mayor cantidad de materias primas procedentes de los estados de Veracruz y Tabasco.

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

**Figura 87** Puntos principales de entrada y salida de materias primas forestales a la cuenca



---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

**7.5. COSTO DE FLETES CON MEDIOS ALTERNATIVOS DE TRANSPORTE**

Los costos de los fletes, los cuales son absorbidos por los centros de transformación en el caso de la madera en rollo, son muy variables en razón de las siguientes consideraciones:

1. La distancia del área de carga al centro de almacenamiento.
2. La accesibilidad a las áreas de corta.
3. La cantidad de maniobras que se tengan que hacer.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede estimar un costo de flete (para camión rabón como principal medio de transporte de la madera en rollo) en función de diferentes categorías de distancia.

**Cuadro 78** Estimación de costos de fletes

DISTANCIA (KM)	COSTO DEL FLETE (\$/M <sup>3</sup> )
0 a 20km (buen acceso)	150.00
0 a 20km (acceso difícil)	170.00
20 a 30km (buen acceso)	200.00
20 a 30km (acceso difícil)	220.00
30 a 50km (buen acceso)	250.00
30 a 50km (acceso difícil)	270.00
Mayor a 50km	300.00

La salida de la madera aserrada en forma de madera dimensionada se transporta comúnmente en tráiler, principalmente a la ciudad de México o las capitales de los estados de Tlaxcala e Hidalgo, el flete varía en un rango de \$6,000 a \$6,500.00 según el destino, en este caso no importa la cantidad de madera que se transporta pero lleva en promedio 480 tarimas.

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**VIII. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES**

**8.1. RELACIÓN DE EJIDOS Y COMUNIDADES DENTRO DE CADA SUBCUENCA**

El 90% de la superficie forestal que está en manos del sector social corresponde a ejidos, encontrando en la región solamente 4 ó 5 bienes comunales. Lo típico es que cada ejido o comunidad trabaje de manera independiente todo lo referente a las actividades de extracción de materias primas y la realización de los diferentes trabajos de fomento y protección forestal.

En los cuadros siguientes se presenta la relación de todos los ejidos existentes en la cuenca y por municipio, así como información respecto del número de integrantes, superficie de uso común, y superficie parcelada de cada núcleo agrario.

**Cuadro 79** Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Chignahuapan

EJIDO	MUNICIPIO	N° DE EJIDATARIOS	SUPERFICIE (HA)	
			USO COMÚN	PARCELADA
ACOCULCO	CHIGNAHUAPAN	148	304.56	557.25
ACOLIHUIA	CHIGNAHUAPAN	520	1,370.03	2,755.05
AJOLOTLA	CHIGNAHUAPAN	144	424.63	739.40
ATLAMAXAC	CHIGNAHUAPAN	25	216.95	20.00
ÁVILA CAMACHO	CHIGNAHUAPAN	30	169.21	90.57
CRUZ COLORADA	CHIGNAHUAPAN	77	527.67	480.41
CUAUTELOLULCO	CHIGNAHUAPAN	55	129.41	387.41
CHIGNAHUAPAN	CHIGNAHUAPAN	278	1,309.94	1,849.62
EL MANATIAL	CHIGNAHUAPAN	118	197.60	
EL PAREDÓN	CHIGNAHUAPAN	122	309.73	1,253.62
E. ZAPATA	CHIGNAHUAPAN	123	309.92	
IXTLAHUACA	CHIGNAHUAPAN	25	161.39	140.72
JONUCO PEDERNALES	CHIGNAHUAPAN	122	408.92	484.29
LA CAMPANA	CHIGNAHUAPAN	36	12.03	160.39
LA GLORIA	CHIGNAHUAPAN	53	131.50	294.47
LAS MESAS	CHIGNAHUAPAN	40	239.62	269.21
LOMA ALTA	CHIGNAHUAPAN	68	278.83	317.48
LOS REYES	CHIGNAHUAPAN	32	206.24	231.56
LLANO GRANDE	CHIGNAHUAPAN	141	1,766.15	566.21
LLANO VERDE	CHIGNAHUAPAN	48	814.87	
AQUILES SERDÁN	CHIGNAHUAPAN	167	165.25	1,161.09
MICHAC	CHIGNAHUAPAN	178	483.61	1,304.72
NCP SAN CLAUDIO	CHIGNAHUAPAN	40	382.42	439.59

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

EJIDO	MUNICIPIO	N° DE EJIDATARIOS	SUPERFICIE (HA)	
			USO COMÚN	PARCELADA
OCOJALA	CHIGNAHUAPAN	143	79.73	651.71
PUEBLO NUEVO	CHIGNAHUAPAN	147	834.70	788.95
PIEDRA ANCHA	CHIGNAHUAPAN	50	1,329.86	342.05
P. ANCHA 2DA SECCIÓN	CHIGNAHUAPAN	43	1,025.63	5.12
POTRERILLOS	CHIGNAHUAPAN	47	51.50	109.59
RINCONADA	CHIGNAHUAPAN	77	454.48	367.64
RÍO BLANCO	CHIGNAHUAPAN	44	185.39	13.54
S. A. LOMA BONITA	CHIGNAHUAPAN	90	200.58	
S. A. MATLAHUACALES	CHIGNAHUAPAN	356	1,126.30	2,079.50
SAN CLAUDIO	CHIGNAHUAPAN	169	998.22	1,722.73
S. F. TERRERILLOS	CHIGNAHUAPAN	33	92.51	223.77
S.I COLIUCA	CHIGNAHUAPAN	33	85.04	296.44
S. J. ATZINTLIMEYA	CHIGNAHUAPAN	108	400.62	599.12
S. J. CORRALBLANCO	CHIGNAHUAPAN	118	1,206.60	771.66
SAN LUIS DEL VALLE	CHIGNAHUAPAN	68	1,182.88	491.30
S. M. LASTIRI	CHIGNAHUAPAN	28	262.96	264.25
SEBASTOPOL	CHIGNAHUAPAN	72	190.81	144.88
TECOLOQUILLO	CHIGNAHUAPAN	51	422.56	242.04
TECOYUCA	CHIGNAHUAPAN	40	433.05	254.76
TENANCINGO	CHIGNAHUAPAN	153	814.56	876.99
TRES CABEZAS	CHIGNAHUAPAN	84	579.68	883.25
VILLA CUAUHTÉMOC	CHIGNAHUAPAN	148	865.62	931.52
<b>SUMATORIA</b>		<b>4,692</b>	<b>23,143.76</b>	<b>25,563.87</b>

**Cuadro 80** Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Aquixtla

EJIDO	MUNICIPIO	N° DE EJIDATARIOS	SUPERFICIE (HA)	
			USO COMÚN	PARCELADA
ATECOXCO	AQUIXTLA	46	267.58	199.45
COAYUCA	AQUIXTLA	28	116.18	51.44
CHICHICAXTLA	AQUIXTLA	80	232.59	293.94
EL TERRERO	AQUIXTLA	122	831.51	
TLACOMULCO Y ATEXCA	AQUIXTLA	34	20.52	1.34
TLACUITLAPA	AQUIXTLA	96	558.45	2.35
TLACHIAPA	AQUIXTLA	37	40.17	
<b>SUMA</b>		<b>443</b>	<b>2,067.00</b>	<b>548.52</b>

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 81** Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Ixtacamaxtitlán

EJIDO	MUNICIPIO	N° DE EJIDATARIOS	SUPERFICIE (HA)	
			USO COMÚN	PARCELADA
ACULCO	IXTACAMAXTITLÁN	54	53.14	72.01
ALMEYA	IXTACAMAXTITLÁN	56	214.68	224.09
ATEXQUILLA	IXTACAMAXTITLÁN	76	253.03	340.77
CRISTALACO	IXTACAMAXTITLÁN	55	301.67	251.07
CRUZ DE OCOTE	IXTACAMAXTITLÁN	96	971.98	203.94
LA CALDERA	IXTACAMAXTITLÁN	149	137.24	533.05
LA CALPANERÍA	IXTACAMAXTITLÁN	127	407.09	991.09
LA MESA	IXTACAMAXTITLÁN	90	580.31	393.53
LAS BARRANCAS	IXTACAMAXTITLÁN	54	188.04	203.91
MEXCALTEPEC	IXTACAMAXTITLÁN	331	236.02	386.82
MINILLAS	IXTACAMAXTITLÁN	77	634.26	528.69
PEDERNALES	IXTACAMAXTITLÁN	111	365.86	708.29
RANCHERÍA DE OCOTLA	IXTACAMAXTITLÁN	57	282.84	121.60
S. MARÍA ZOTOLTEPEC	IXTACAMAXTITLÁN	46	0.00	219.33
TATENO	IXTACAMAXTITLÁN	119	258.17	286.92
TECOLTEMI	IXTACAMAXTITLÁN	56	86.62	242.32
TILOXTOC	IXTACAMAXTITLÁN	107	389.51	589.72
TLAMOTOLO	IXTACAMAXTITLÁN	88	377.73	831.36
XOCOXIUTLA	IXTACAMAXTITLÁN	193	676.41	759.88
XONACATLA	IXTACAMAXTITLÁN	195	680.42	905.28
<b>SUMATORIA</b>		<b>2,137</b>	<b>7,095.02</b>	<b>8,793.67</b>

**Cuadro 82** Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Tetela de Ocampo

EJIDO	MUNICIPIO	N° DE EJIDATARIOS	SUPERFICIE (HA)	
			USO COMÚN	PARCELADA
8 DE MARZO	TETELA DE O.	38	37.05	
LA SOLEDAD	TETELA DE O.	30	57.01	38.38
TAXCANTLA	TETELA DE O.	92	753.88	50.04
BC XOCHITITAN	TETELA DE O.			
<b>SUMATORIA</b>		<b>160</b>	<b>847.94</b>	<b>88.42</b>

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 83** Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Zacatlán

EJIDO	MUNICIPIO	N° DE EJIDATARIOS	SUPERFICIE (HA)	
			USO COMÚN	PARCELADA
AMOLTEPEC	ZACATLÁN	88	48.99	217.59
ATEXCA	ZACATLÁN	50	144.26	12.23
ATOTONILCO	ZACATLÁN	30	84.33	75.44
ATZINGO	ZACATLÁN	228	26.92	235.03
AYEHUALULCO	ZACATLÁN	123	98.52	190.24
CUAUTILULCO	ZACATLÁN	93		214.54
ELOXOCHITLÁN	ZACATLÁN	85	190.69	57.14
JICOLAPA	ZACATLÁN	89	399.37	104.71
METEPEC	ZACATLÁN	80	95.85	249.15
NANACAMILA	ZACATLÁN	53	311.97	178.44
POXCUATZINGO	ZACATLÁN	115	294.12	164.75
TOMATLÁN	ZACATLÁN	182	94.86	355.11
TULIMÁN	ZACATLÁN	21	92.06	26.49
B.C. XOCHIMILPA	ZACATLÁN	469	345.73	661.53
B.C. TEPEIXCO	ZACATLÁN	888	319.41	1,963.06
B.C. TLALIXTLIPA	ZACATLÁN	524	1,332.17	830.68
B.C. XILOTZINGO	ZACATLÁN	469	117.70	1,107.58
B.C. XOXONACATLA	ZACATLÁN	581		693.04
<b>SUMATORIA</b>		<b>4,168</b>	<b>3,996.95</b>	<b>7,336.75</b>

**Cuadro 84** Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Huauchinango

EJIDO	MUNICIPIO	N° DE EJIDATARIOS	SUPERFICIE (HA)	
			USO COMÚN	PARCELADA
HUILACAPIXTLA	HUAUCHINANGO	32	38.77	45.44
LA VENTA	HUAUCHINANGO	73	500.64	
SAN JUAN	HUAUCHINANGO	40	147.85	118.98
TEOPANCINGO	HUAUCHINANGO	50	157.05	138.70
<b>SUMATORIA</b>		<b>195</b>	<b>844.31</b>	<b>303.12</b>

**Cuadro 85** Superficie y número de ejidatarios por ejido en el municipio de Ahuazotepec

EJIDO	MUNICIPIO	N° DE EJIDATARIOS	SUPERFICIE (HA)	
			USO COMÚN	PARCELADA
AHUAZOTEPEC	AHUAZOTEPEC	309	353.95	891.84
BÉRISTAIN	AHUAZOTEPEC	127	328.06	527.81
MESA CHICA	AHUAZOTEPEC	36	139.98	129.80
S. A. BUENAVISTA	AHUAZOTEPEC	92	367.63	271.74
TEJAMANILES	AHUAZOTEPEC	42	115.59	199.36
TENEJAQUE	AHUAZOTEPEC	74	283.14	190.78
<b>SUMATORIA</b>		<b>680</b>	<b>1,588.35</b>	<b>2,211.33</b>

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 86** Resumen de la superficie y número de ejidatarios por municipio

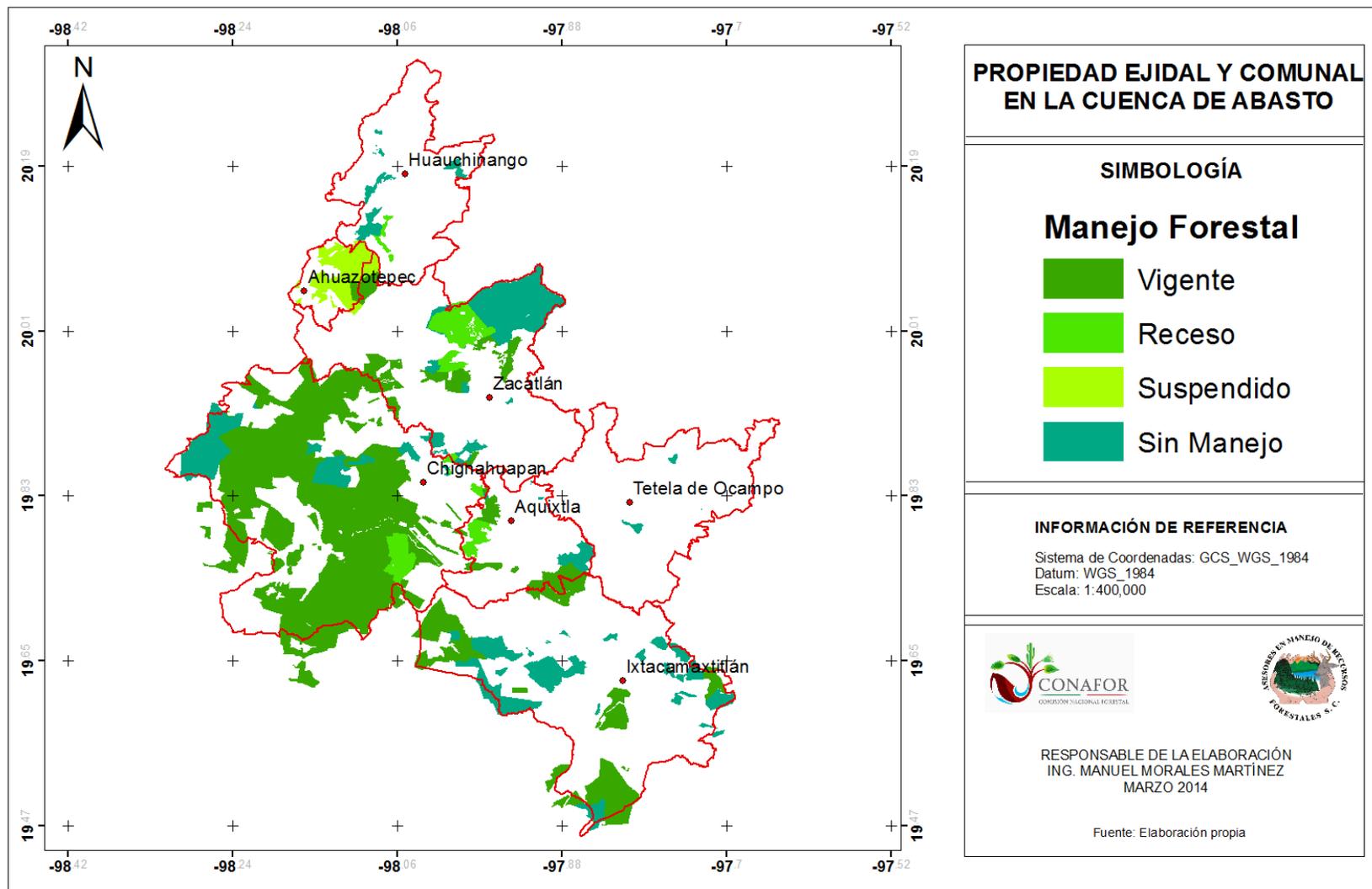
MUNICIPIO	N° DE EJIDATARIOS	%	SUPERFICIE (HA)			
			USO COMÚN	%	PARCELADA	%
Chignahuapan	4,692	37.61	23,143.76	58.47	25,563.87	57.00
Ixtacamaxtitlán	2,137	17.13	7,095.02	17.92	8,793.67	19.61
Zacatlán	4,168	33.41	3,996.95	10.10	7,336.75	16.36
Aquixtla	443	3.55	2,067.00	5.22	548.52	1.22
Tetela de Ocampo	160	1.28	847.94	2.14	88.42	0.20
Huachinango	195	1.56	844.31	2.13	303.12	0.68
Ahuazotepec	680	5.45	1,588.35	4.01	2,211.33	4.93
<b>SUMATORIA</b>	<b>12,475</b>	<b>100.00</b>	<b>39,583.33</b>	<b>100.00</b>	<b>44,845.68</b>	<b>100.00</b>

**Cuadro 87** Superficie total por municipio y superficie de propiedad social

MUNICIPIO	N° DE EJIDOS	SUPERFICIE (HA)		
		TOTAL	SOCIAL	% DEL MUNICIPIO
Chignahuapan	44	75,531	48,707.63	64.49
Ixtacamaxtitlán	20	56,395	15,888.69	28.17
Zacatlán	18	48,578	11,333.70	23.33
Aquixtla	7	16,515	2,615.52	15.84
Tetela de Ocampo	4	32,662	936.36	2.87
Huachinango	4	5,995	1,147.43	19.14
Ahuazotepec	6	24,880	3,799.68	15.27
<b>SUMATORIA</b>	<b>103</b>	<b>260,556</b>	<b>84,429.01</b>	<b>32.40</b>

**NOTA:** Los ejidos coloreados de verde son los que cuentan con aprovechamiento forestal.

**Figura 88** Ubicación de los ejidos existentes dentro de la cuenca de abasto



---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

Existen en la región dos organizaciones forestales que agrupan entre sus socios principalmente a ejidos: La unión de Ejidos Forestales de la Sierra Norte de Puebla, y la Asociación Regional de Silvicultores Chignahuapan-Zacatlán A.C. Estas organizaciones velan porque los intereses de sus socios se vean protegidos, teniendo como objetivos, entre otros, los siguientes:

1. Mantener el precio de las materias primas forestales lo más alto posible.
2. Apoyarse mutuamente en actividades de prevención, detección, combate y control de incendios forestales.
3. Producción de planta para reforestación
4. Adquisición de maquinaria para la extracción forestal y para la apertura/rehabilitación de caminos forestales.
5. Proyectos de interés regional como el programa de mejoramiento genético para *Pinus patula*.

De manera general, entre ejidos vecinos se cultiva una buena relación y existen convenios no escritos para coadyuvar mutuamente en actividades de vigilancia forestal y mantenimiento de caminos.

La mayor parte de la superficie y los volúmenes de aprovechamiento, como ya se ha hecho notar en otros capítulos, se encuentra en los ejidos, por lo que resulta interesante realizar un análisis socioeconómico más a detalle, para lo cual se hará uso de la información contenida en el cuadro siguiente.

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**Cuadro 88** Derechos ejidales por sexo y rangos de edad por municipio

MUNICIPIO	SEXO	RANGOS DE EDAD (AÑOS)				
		18-30	30-45	45-60	60-75	MÁS DE 75
AHUAZOTEPEC	M ( 154)	0	13	39	52	50
	H ( 518)	5	86	157	138	131
AQUIXTLA	M ( 7)	0	0	3	2	2
	H ( 64)	1	17	24	17	5
CHIGNAHUAPAN	M ( 776)	7	74	166	241	288
	H (3511)	78	765	1,141	900	623
IXTACAMAXTITLAN	M (378)	9	64	89	117	99
	H ( 2551)	52	613	763	688	435
HUAUCHINANGO	M ( 41)	0	2	14	13	12
	H ( 81)	0	16	26	28	11
TETELA	M ( 4)	3	1	0	0	0
	H ( 36)	2	8	9	10	7
ZACATLAN	M ( 1417)	58	373	383	284	319
	H (2882 )	137	773	810	524	632
<b>SUMA</b>		<b>352</b>	<b>2,805</b>	<b>3,624</b>	<b>3,014</b>	<b>2,614</b>
<b>SUMA</b>	<b>M (2,777)</b>					
	<b>H (9,643)</b>					

Como puede verse, la participación de las mujeres ha estado limitado desde origen, ya que de 12,420 derechos ejidales que hay en la cuenca, solamente 2,777, es decir el 22%, están en manos de mujeres, esto representa que por cada 5 derechos ejidales solo 1 es para una mujer. Esto limita su participación en la toma de decisiones, lo que se constata al comprobar que en menos del 10% de las ocasiones se han designado mujeres como presidentas del comisariado ejidal, situación que ha ocurrido en la cuenca solo con ejidos muy pequeños, en los que ocupar el cargo de comisariado es más un asunto de castigo que de privilegio. La mayor parte de los ejidos nunca han tenido mujeres en los cargos de representación, y su participación en las actividades del aprovechamiento esta por demás limitado.

Otro punto importante que observar es que, como se observa en el cuadro 59, 9,252 ejidatarios de los 12,420 tienen al menos 45 años, y de ellos, 5,630 tienen más de 60 años. La población ejidal es, en la mayoría de los casos, una población madura, con edades promedio cercana a los 60 años, con niveles de estudio promedio de 5 años, hecho por demás importante a la hora de entender por qué ha sido tan difícil la organización y el desarrollo de los ejidos, se encuentra una renuencia muy marcada a la implementación de proyectos de desarrollo por la falta

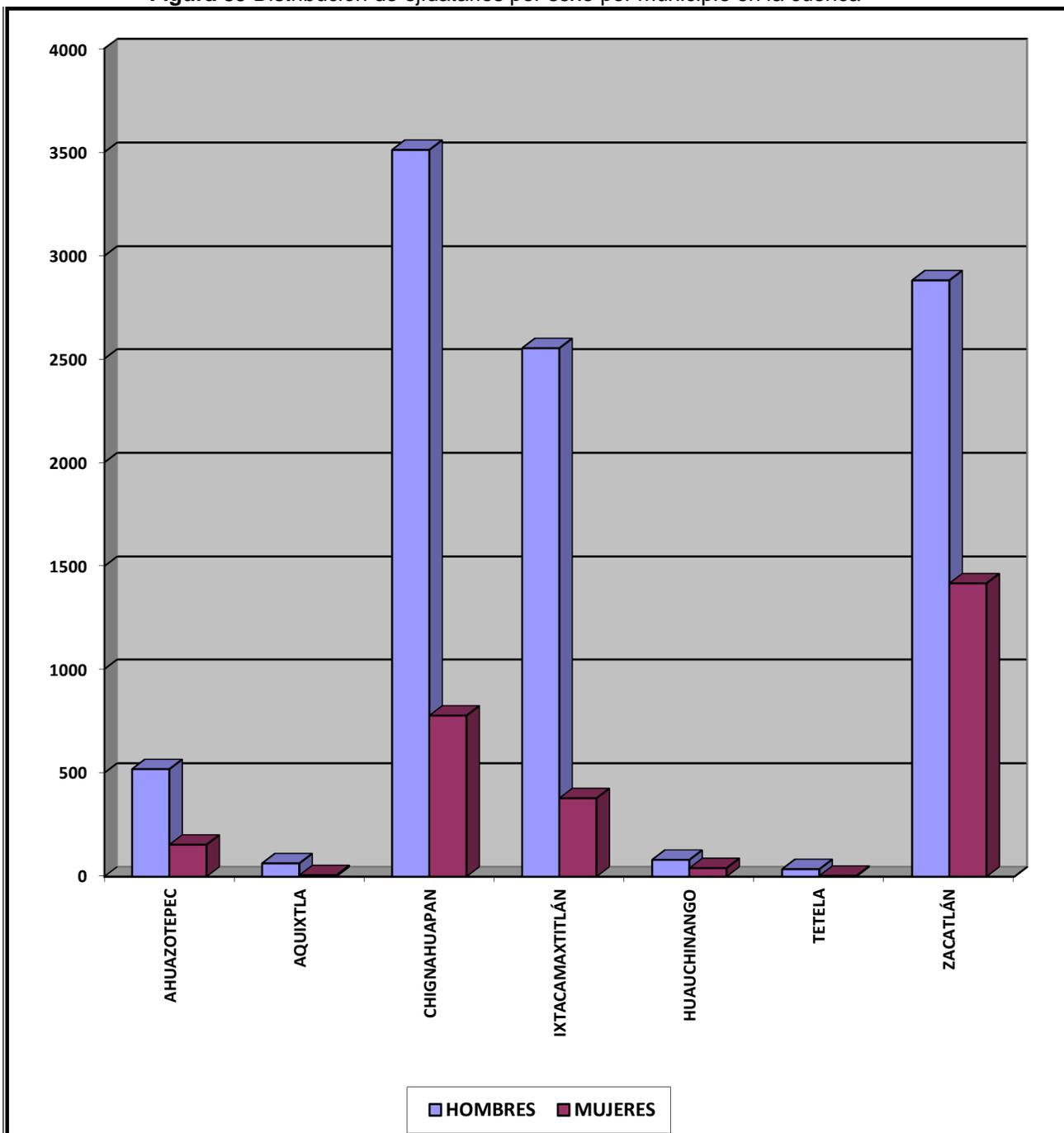
---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

de capacitación, por la desconfianza de proyectos fallidos en el pasado, y por la pérdida de confianza en sus representantes.

**Figura 89** Distribución de ejidatarios por sexo por municipio en la cuenca

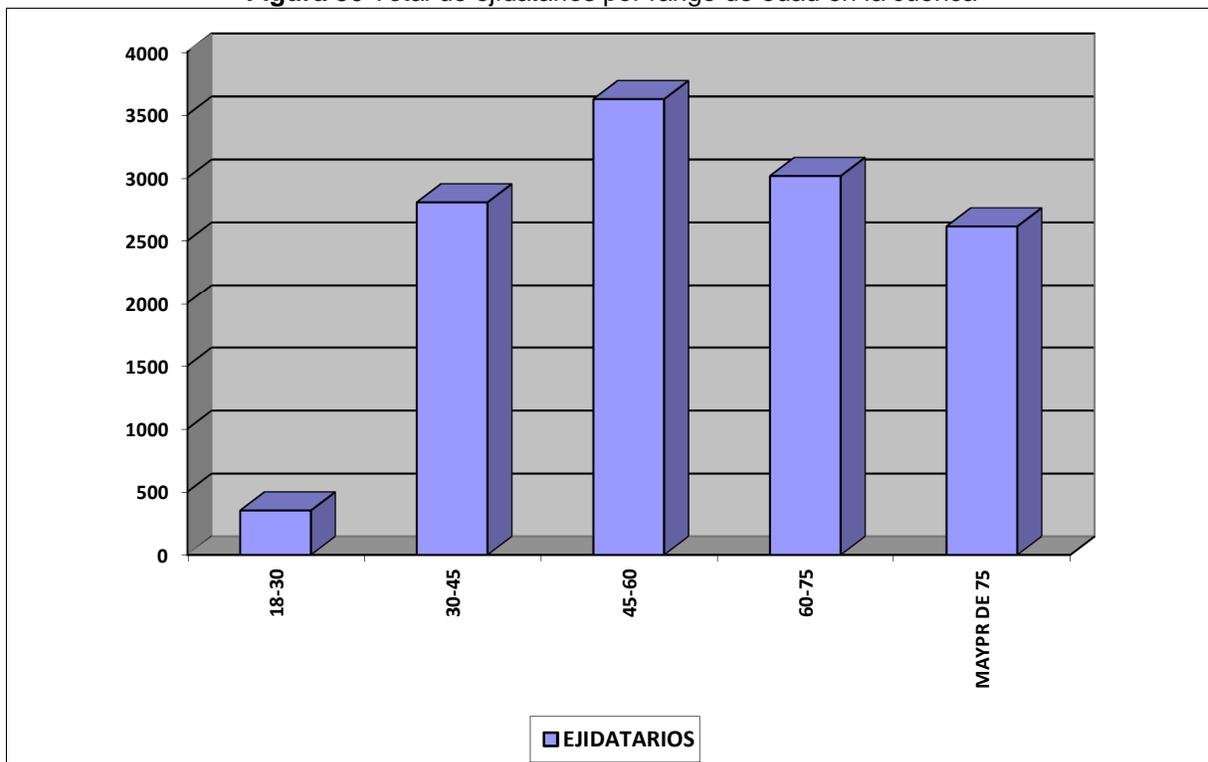


---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

**Figura 90** Total de ejidatarios por rango de edad en la cuenca



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

**8.2. NIVEL DE ORGANIZACIÓN DE CADA EJIDO Y/O COMUNIDAD  
DENTRO DE CADA SUBCUENCA**

Todos los ejidos están organizados de la misma manera, en cada ejido se forma, para cada aprovechamiento anual, 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 cumplimiento de compromisos según las condicionantes que se hayan impuesto.

El nivel de organización es muy uniforme entre todos los ejidos y/o comunidades, y las diferencias que pudiera haber con relación al progreso de cada uno está más bien determinado por la cantidad de madera que se aprovecha anualmente.

En el siguiente cuadro se describe de manera general el esquema de organización ejidal con respecto al aprovechamiento forestal y en general para el acontecer diario.

**Cuadro 89** Descripción de la organización ejidal

ÓRGANO EJIDAL	FUNCIONES
ASAMBLEA	Es la máxima autoridad del ejido, en asamblea se toman todas las decisiones que tienen que ver con los usos de la tierra, su destino, y el acontecer cotidiano del mismo. Salvo 4 o 5 ejidos, prácticamente todos tienen sus reuniones ejidales una vez al mes, generalmente el 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, es el encargado de llevar la representación del ejido, así como de administrar los recursos con los que cuenta, los que le son allegados o los que genera 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, repartir entre los corteños la superficie de corta, así como recibir las cantidades de madera en rollo y leña que produce cada trabajador. El es el encargado de asegurarse 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

---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

ÓRGANO EJIDAL	FUNCIONES
	hasta los centros de transformación y almacenamiento. 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 (aserradero, turismo, etc.), en cuyo caso se nombra un representante que rendirá cuentas al Presidente del Comisariado Ejidal, o directamente a la asamblea.

**8.3. DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN PARA: ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN GENERAL, MANEJO FORESTAL, PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN**

El proceso de producción de materias primas forestales es algo que todos los ejidos ya dominan a la perfección, a través de años de estar incorporados al manejo forestal, la mayoría de los ejidatarios ya tiene experiencia en las diferentes actividades en las que se involucra el comité de aprovechamiento.

Existen varios ejidos que ya tienen más de 30 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. Por otro lado, existen varias experiencias de ejidos que trataron de incursionar en la industria forestal con resultados desastrosos. Lo anterior debido a una mala organización, falta de planeación y poca o nula capacitación gerencial. 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.

1. Organización para la conformación de una empresa forestal comunitaria, con reglas claras y transparentes.
2. Capacitación en administración de un centro de transformación de materias primas forestales.
3. Administración gerencial y formación de líderes.

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

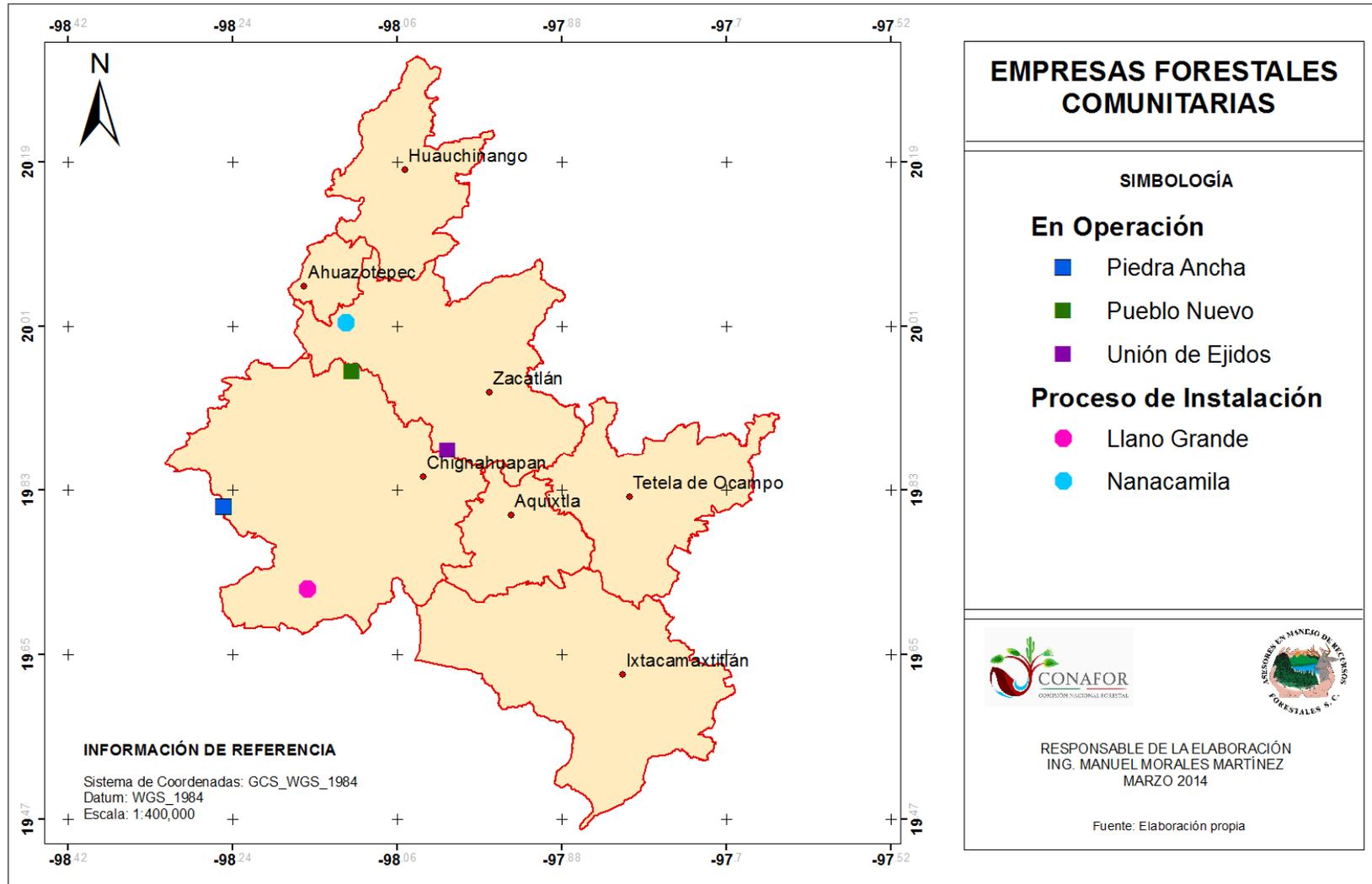
4. Capacitación en la detección de nichos de mercado
5. Capacitación para la producción y comercialización de productos de alto valor agregado a la madera.

### **8.4. RELACIÓN DEL NÚCLEO AGRARIO CON LA EFC Y REGLAMENTO INTERNO DE LA EFC**

De los más de 60 ejidos forestales que hay en la región, menos de 5 poseen una EFC, la cual funciona (cuando funciona) como una empresa independiente al ejido, la cual fue dotada con capital inicial por parte del ejido a nivel de préstamo. Son los propios ejidatarios o familiares de éstos los que, de acuerdo a sus aptitudes, laboran en la EFC y presentan informes periódicos del estado que guarda la administración de la empresa. En reuniones ejidales se toman decisiones a cerca de la EFC y cuando existen utilidades son repartidas de manera equitativa entre los ejidatarios, dejando siempre un fondo para el funcionamiento de la administración de la misma.

En la región solo se conocen las EFC de los ejidos Piedra Ancha y Pueblo Nuevo, así como el aserradero de la Unión de Ejidos. En 2014, la CONAFOR, a través de la Gerencia de Cadenas Productivas, aportó recursos económicos para la instalación de industrias forestales comunitarias en los ejidos de Llano Grande (Chignahuapan), y Nanacamila (Zacatlán), las cuales ya se encuentran instaladas y listas para la transformación de madera en rollo.

**Figura 91** Ubicación de las empresas forestales comunitarias existentes en la cuenca de abasto



---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

**8.5. EMPLEOS EN LA CUENCA DE ABASTO**

Considerando la mayor parte de las actividades que involucra de manera directa e indirecta la actividad forestal en la región, en el siguiente cuadro se presenta un estimado de los empleos que se generan anualmente.

**Cuadro 90** Estimación de jornales generados por la actividad forestal

ACTIVIDAD	EMPLEOS	
	JORNALES	MONTO (MILES \$)
REFORESTACIÓN	100,000	12,000
MANTENIMIENTO DE REFORESTACIONES	30,000	3,600
PODAS	9,000	1,080
ACLAREOS	18,000	2,160
APROVECHAMIENTOS	924,000	11,088
INDUSTRIA	1,753,920	210,470
PRESTACION DE SERVICIOS	40,320	4,838
APERTURA DE CAMINOS	2,300	276
MANTENIMIENTO DE CAMINOS	690	83
APERTURA DE BRECHAS CORTA FUEGO	7,500	900
MANTENIMIENTO DE BRECHAS CORTA FUEGO	750	90
TURISMO CINEGÉTICO	25,200	3,024
APROVECHAMIENTO DE NO MADERABLES	13,000	1,560
PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES	15,000	1,800
INDIRECTOS	881,898	105,828
<b>TOTAL</b>	<b>3,821,558</b>	<b>458,587</b>

**8.6. DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA CALIFICADA Y  
DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN**

Existe una buena oferta de mano de obra calificada, al ser esta la región más importante en materia forestal en el estado de Puebla, se tiene una tradición de más de 30 años de actividad forestal, por lo que existe una plantilla de ingenieros y técnicos forestales con amplia experiencia en manejo forestal, asesoría a la industria, plantaciones forestales y en general de todos los estudios y/o proyectos relacionados con la actividad.

En el municipio de Zacatlán se tiene el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Norte de Puebla, en el que se cuenta con la carrera de Ing. Forestal, habiendo empezado a generar egresados desde el año de 2010. Asimismo, en el municipio de

---

---

## **ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

Tetela de Ocampo se encuentra la carrera de ingeniería agroforestal dependiente de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Fuera de los municipios de la cuenca de abasto, pero cerca de ésta y con una clara influencia de sus egresados, en el municipio de Zacapoaxtla se encuentra también un Instituto Tecnológico con la carrera de Ing. Forestal, al igual que el Instituto Tecnológico de Perote en Veracruz, el Instituto Tecnológico de La Uno, en Puebla.

La División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo se ubica apenas a dos horas de distancia de esta cuenca de abasto, siendo la universidad con mayor antigüedad en el país en su ramo, la mayor parte de los Prestadores de servicios técnicos forestales de la región son egresados de ésta.

Con respecto a la mano de obra calificada para la realización de actividades más relacionadas con la operación de maquinaria, afilado, calibración, etc. Tampoco existe ningún problema debido a que a lo largo de los más de 30 años que se han ido instalando industrias forestales en la región se ha generado una buena base de personas que se capacitaron en la misma industria, tales como operadores de las sierras y carros, de montacargas, tráileres, 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.

### **8.7. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA FORESTAL INTEGRAL**

El factor ambiental más importante a considerar para el desarrollo de la industria es la humedad, ya que se requiere de energía 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 patio y dificulta la comercialización. Por otro lado, la temporada de lluvias limita o dificulta el abasto de 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

---

---

## **ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

lluvias, razón por la cual se requiere contar con stocks de almacenamiento previos a la temporada lluviosa.

Según la información del capítulo de climas, se puede determinar que los municipios de Chignahuapan, Aquixtla, parte de Zacatlán, e Ixtacamaxtlán, presentan volúmenes de precipitación pluvial que no resultan muy problemáticos para la madera en la mayor parte del año, presentándose períodos críticos en los meses de agosto y septiembre, meses en los que se concentran las lluvias del período. En el resto de la superficie de la cuenca, en los municipios de Tetela de Ocampo, Zacatlán, Huauchinango y Ahuazotepec se presenta un período de lluvias mas intenso y prolongado, por lo que buena parte del año se tienen humedades relativas altas, lo que representa grandes problemas de humedad en la madera en rollo y en la madera aserrada, situación que incrementa los costos de producción por la necesidad de utilizar productos químicos para el blanqueado de la madera.

Se determinó que el período más adecuado para el abastecimiento de materias primas en la cuenca es el comprendido por los mese de octubre a mayo, lo que coincide con el final (noviembre) y el inicio (junio) de la temporada húmeda en los 7 municipios de la cuenca.

### **8.8. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CON IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

En la cuenca se presenta una amplia diversidad de condiciones ambientales que dan lugar a nichos ecológicos de importancia para la conservación de la biodiversidad, muchos de ellos en zonas que no están incorporadas al manejo forestal y que no cuentan con ningún régimen de protección, por lo que son objeto de saqueo o de procesos de deterioro por las actividades humanas o por los agentes naturales como plagas y enfermedades.

Con la revisión de la clasificación de las superficies bajo manejo y con la interacción con los prestadores de servicios y los silvicultores, se identificaron las áreas importantes para la conservación de la biodiversidad, algunas de ellas dentro de los predios que cuentan con manejo forestal y otras, la mayor parte, en áreas que

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

al contar con algún programa de manejo forestal, se encuentran bajo regímenes de aprovechamiento de turismo.

En general, se considera que prácticamente todas las superficies forestales de la cuenca son importantes para la conservación de la biodiversidad, ya que las diferentes especies de flora y fauna se encuentran distribuidas en todos los hábitats de la región, o son utilizados durante la práctica de sus hábitos de sobrevivencia (fauna) de manera temporal. Ante esta situación, la CONAFOR ha implementado la estrategia de que todos aquellos programas de manejo que sean elaborados/modificados con apoyos del PRONAFOR, consideren el componente de mejores prácticas para la conservación de la biodiversidad, por lo que ya se considera en varios predios y ejidos la delimitación de áreas bajo manejo consideradas como de importancia para la conservación de la biodiversidad, como en el caso del ejido Llano Grande, que ya cuenta con áreas específicas para ello, o como los ejidos vecinos Llano Verde, Villa Cuauhtémoc, Rinconada, El peñón, y otros que tienen proyectos para identificar este tipo de áreas en la superficie arbolada de cada ejido.

Las áreas en las que se han encontrado hábitats con riqueza de biodiversidad que requieren ser conservadas o incrementar las actividades para su conservación son las siguientes:

1. Barranca Baños termales de Chignahuapan-Salto de Quetzalapa, cubierta de bosque de encino y otras especies de hojosas, con riqueza de plantas epífitas como bromelias, eno y orquídeas; así como especies de fauna como armadillo, tlacuache, tejón, mapache, zorra, tuza y una gran cantidad de aves. Es una superficie bastante accidentada que actualmente está siendo utilizada para aprovechar su belleza escénica para la realización de actividades de turismo de naturaleza.
2. Paraje conocido como ~~La~~ Barranca+, ubicado en el municipio de Tetela de Ocampo, caracterizado por ser la fuente de agua de la ciudad de Tetela, además de contar con una gran variedad de especies de árboles, arbustos y plantas del sotobosque. En esta zona se genera el agua que surte las necesidades de la ciudad y de otras comunidades localizadas aguas abajo.

---

---

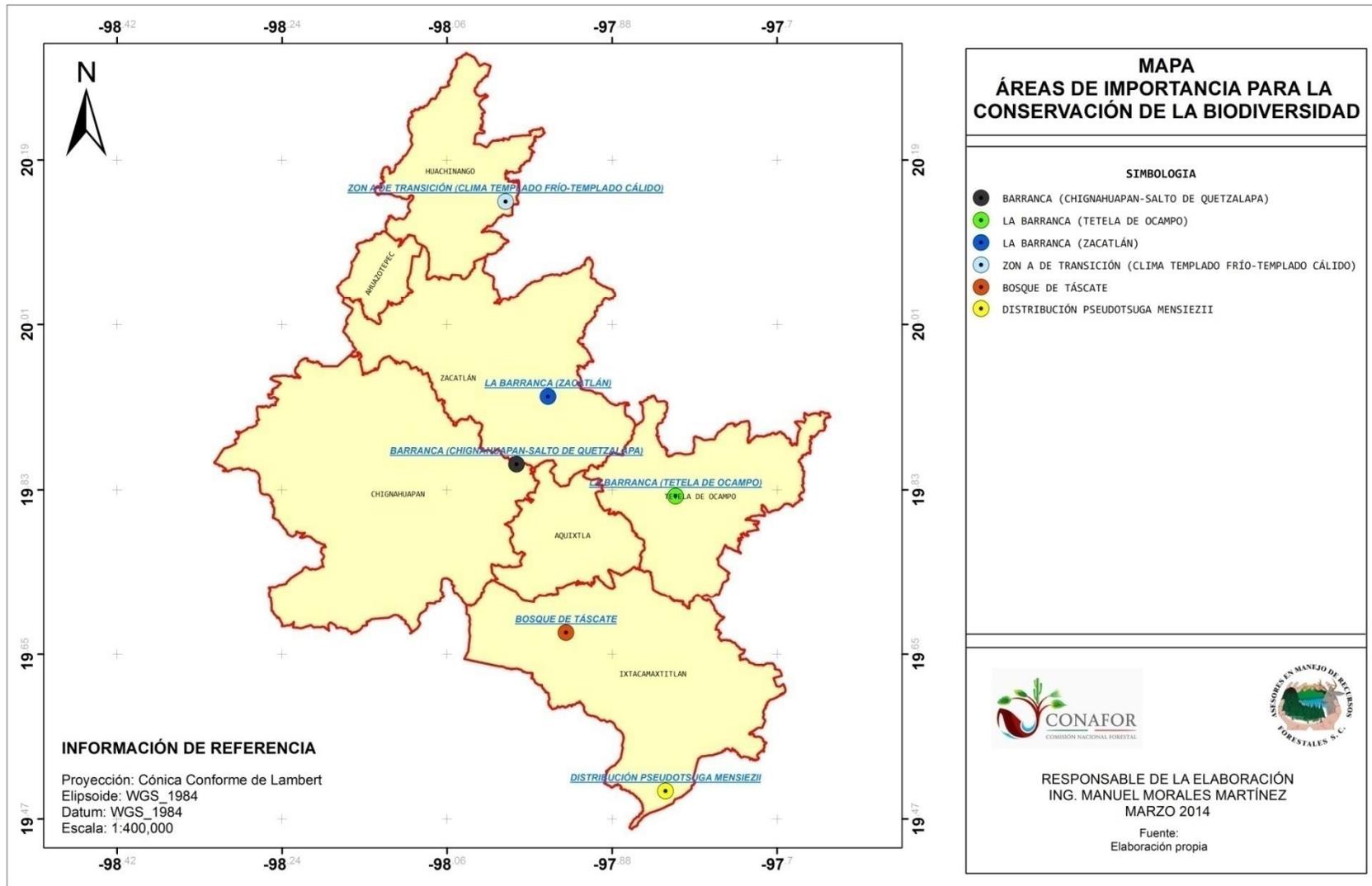
**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

3. La Barranca de Zacatlán, localizada apenas a un costado de la ciudad de Zacatlán. Está cubierta de vegetación de pino y pino-encino, tierras agrícolas de subsistencia y un afluente del río Laxalapan, es importante por la presencia de bromelias y orquídeas en los árboles, así como por la fragilidad de sus tierras debido a la gran pendiente que se presenta (mayor a 60%).
4. Zona de transición de clima templado frío a clima templado cálido, localizada en los límites de los municipios de Ahuazotepec, Zacatlán y Huauchinango, caracterizada por la presencia de especies indicadoras de clima de transición como *Liquidambar*, *Platanus*, *Pinus pseudostrobus*, helecho arbóreo, palmillo, *Quercus laurina* y otras especies de latifoliadas, así como gran cantidad de bromelias y orquídeas en las copas de los árboles.
5. Bosques de táscate localizados en diferentes puntos del municipio de Ixtacamaxtitlán, los cuales presentan características muy especiales con respecto a los tipos de fauna asociados a éste, así como la presencia de árboles de gran edad.
6. Zona de distribución de la especie *Pseudotsuga mensiezii*, localizada en pequeños manchones en las cercanías de las comunidades de Cristalaco y Cuatexmola, en el municipio de Ixtacamaxtitlán.

**Figura 92** Plano de áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad



## **IX. RESULTADOS Y PRODUCTOS ESPERADOS**

### **9.1. RESULTADOS**

Información precisa y detallada de la situación que guarda la actividad forestal en la región, con indicadores perfectamente medibles y ubicables espacialmente, así como un fortalecimiento en la cooperación entre los diferentes prestadores de servicios, silvicultores e industriales de la madera.

### **9.2. PRODUCTOS**

Un documento en el que se concentre toda la información recabada en materia forestal de la región con respecto al manejo forestal, la industria y el potencial general de la zona, mapeo de los indicadores que pueden ser sujetos a ello, y un análisis detallado de toda la información, con propuestas de desarrollo para la planeación a corto, mediano y largo plazo. Este documento será de enorme utilidad tanto para las dependencias del ramo, municipios, gobierno del estado, prestadores de servicios, silvicultores e industriales de la madera.

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

**X. PROPUESTAS**

**Cuadro 91** Propuestas y fundamento de las mismas para la cuenca de abasto

PROPUESTA	FUNDAMENTO
Complementar el estudio de cuenca	No se considera que toda la información de la cuenca de abasto, tanto en relación al manejo forestal como a la industria, esté considerada en el presente estudio, toda vez que muchas industrias no proporcionaron información. Para ello se requiere también el apoyo de las dependencias del ramo para que coadyuven en la consecución de la información. Asimismo, hace falta profundizar en las razones por las cuales está saliendo madera en rollo de la cuenca de abasto, toda vez que las necesidades de materias primas de la industria son muy superiores a la oferta.
Hacer un análisis detallado de las fuentes de materia prima de la industria.	Los datos de capacidad instalada y capacidad real de transformación de la industria son muy superiores a la oferta de madera en rollo de la región, incluso del estado. Asimismo, la información obtenida de los expedientes de la industria en SEMARNAT, presentan datos muy contradictorios con respecto a la información que se obtuvo directamente de la industria, lo que hace pensar que no existen fuentes claras de abastecimiento.
Coordinación institucional en materia de vigilancia.	Los datos de oferta de materias primas de la cuenca para la industria del aserrío hacen suponer que existe una enorme oferta de madera de procedencia ilegal, sin embargo, la PROFEPA no cuenta con el personal suficiente para la revisión exhaustiva de los posibles centros de consumo de estas materias primas forestales, no existe el cruce de información con la base de datos de SEMARNAT en el estado ni con las delegaciones de otros estados. Lo anterior propicia que exista la posibilidad de no detectar con claridad los centros que consumen madera ilegal.
Realizar estudios de respaldo para la disminución del turno (40 años).	Dentro de la Estrategia Nacional de Incremento de la Producción y la Productividad, dado que el cambio de MMOBI a MDS no es factible porque la superficie bajo MMOBI es por estar arriba de los 3000 msnm o por tratarse de especies tolerantes a la sombra, queda como una buena alternativa la disminución del turno en aquellas áreas donde sea posible (aproximadamente 10,000ha), lo que representaría aplicar la corta de regeneración en 500ha más de las que se aplican actualmente por ciclo de corta. Lo que representa un volumen de aproximadamente 125,000 m3 por ciclo de corta.
Promover convenios con las instituciones de investigación para la realización de estudios específicos que promuevan el mejor manejo de los recursos forestales.	Las guías de densidad, índices de sitio, distribución de productos, impactos del aprovechamiento, etc. Son estudios de gran importancia para asegurar el mejor manejo de los recursos forestales de la región, estudios con los que no se cuenta o han sido muy escasos, provocando que en algunas ocasiones se extraigan más recursos que los que permite la regeneración del bosque.
Procurar la participación más decidida de Gobierno del Estado en el desarrollo forestal.	El Gobierno del Estado de Puebla no ha se caracterizado por una buena participación en el desarrollo forestal de Puebla, desmantelo la SAOT, eliminó el programa de apoyo de esta secretaría, y no ha querido participar en los programas de fondos concurrentes. Hace falta cubrir los huecos que dejan las RO de la CONAFOR con respecto a superficies mínimas susceptibles de ser apoyadas en los programas de PFC, pago de servicios ambientales, restauración forestal,

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

PROPUESTA	FUNDAMENTO
	capacitación, etc.
Implementar/fortalecer el programa de mejoramiento genético forestal. ( <i>Pinus patula</i> )	La estrategia de incremento de la producción y la productividad está contemplada para un periodo de 6 años, sin embargo, el manejo y aprovechamiento de los recursos forestales está planeado a largo plazo, por lo que es indispensable contar con un programa de mejoramiento genético que prevea la disposición de material genético de alta calidad para la repoblación de las áreas de bosque natural que se vayan interviniendo, así como para el establecimiento de PFC.
Acelerar la re categorización del decreto de Área Natural Protegida de la Cuenca del Necaxa.	Más del 70 por ciento del municipio de Huauchinango está vedado para el aprovechamiento, así como los ejidos más grandes del municipio de Ahuazotepec. Ambos municipios podrían aportar hasta 100,000 m <sup>3</sup> de madera por ciclo de corta al reincorporarse al aprovechamiento sustentable.
Incrementar apoyos para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales.	La región del municipio de Huauchinango, así como los límites de éste con Ahuazotepec y Zacatlán es de muy alto potencial para el establecimiento de PFC de rápido crecimiento, por lo que en aproximadamente 15 años se pueden tener existencias volumétricas de hasta 400 m <sup>3</sup> rta/ha. Lo anterior mediante el uso de especies de coníferas como <i>Pinus patula</i> y <i>Pinus greggii</i> . Actualmente se está dando una oleada de reconversión de terrenos de uso agropecuario a uso forestal mediante el establecimiento de PFC, situación que se encuentra limitada por la falta de recursos de apoyo, problemas de tenencia de la tierra, y de discordancia de la documentación legal que ampara la propiedad.
Fomentar y fortalecer la integración de empresas forestales comunitarias (ejidos Villa Cuauhtémoc, Llano Verde, Acolihuía, San Antonio Matlahuacales, Cruz de Ocote, Rinconada, Cruz Colorada, San JoseAtzintlimeya).	La integración y fortalecimiento de las empresas forestales comunitarias permitirá a las comunidades procesar su madera en rollo y darle un mayor valor agregado, incrementando con ello su ingreso económico. Pues una buena parte de los ingresos de los ejidatarios 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. Este fenómeno de %importación+ de madera se prevé que será permanente. De la industria encuestada solo el 3% es de propiedad ejidal.
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 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.	El nivel tecnológico de la industria establecida en la cuenca de abasto es bajo pues solo el 12.3% de los aserraderos cuentan con movimiento mecanizado en el carro portatrazos, en el restante 87.7% 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. Estableciendo líneas de producción que permitan procesar trocería de diámetros menores a 20 cm, pues poco menos de la mitad de la superficie bajo manejo está entrando a ejercer el tercer y cuarto ciclo de corta, lo que significa que se empiezan aplicar primeros y segundos aclareos en masas arboladas de segundo crecimiento, es decir, madera joven y delgada, no muy adecuada a los requerimientos de la industria actual, estimándose en el estudio un volumen disponible de 4600 m <sup>3</sup> r que ha estado siendo comercializado

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

PROPUESTA	FUNDAMENTO
	como postes, pero este mercado es limitado.
Integración cluster.	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).
Certificación de cadenas de custodia.	En esta región se producen más de 60,000 m <sup>3</sup> r de madera con certificación internacional y/o nacional, pero no existe ninguna industria que cuente con la cadena de custodia, 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. I. Con legislación que obligue a las empresas a consumir productos elaborados con madera certificada. II. Convenios con empresas %verdes+ III. Compras de los diferentes niveles de gobierno.	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 esto mismo, 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. (Volskwaguen, Corona y Bimbo, entre otras).
Fomentar la organización de la industria forestal comunitaria. Predios certificados.	Fomentar la organización de los predios que ya están certificados (Llano Grande, Villa Cuauhtémoc, Llano Verde, Rinconada, Cruz Colorada, Nanacamila, Pueblo Nuevo, Ocojala, La Melada, Fracción VI, otros). De tal forma que sean ellos quienes, a través de la cadena de custodia, se hagan llegar todos los beneficios que se puedan conseguir por el hecho de haber corrido los procesos de certificación (pago de servicios ambientales, mercado seguro, apoyos en general).
Esquemas de financiamiento (Agente parafinanciero maderero).	Los industriales de la madera tienen problemas para el acopio de materias primas durante la temporada seca del año, así como para la modernización de su planta industrial, los períodos de espera para recibir los pagos de sus productos llegan a ser hasta de 90 días, el precio de las materias primas es el más alto del país, y la carga fiscal es cada vez más asfixiante. Por lo anterior, una demanda de los propios industriales es contar con fuentes de financiamiento adecuadas, a tasas de interés blandas y con períodos de pago acordes a sus proyectos.
Detección de nichos de mercado.	Existen nichos de mercado que demandan madera de medidas especiales (construcción de mansiones, centros comerciales, etc.), no en grandes cantidades pero si a precios altos.
Realización de estudios de rentabilidad de la industria forestal.	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.
Crear el Centro de Información Forestal.	No existe un sitio en el que se pueda consultar cualquier tipo de información forestal, importantísimo para la toma de decisiones en materia de desarrollo forestal, mismo que pueda ser actualizado periódicamente para mantenerse útil. En este Centro de Información

---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

PROPUESTA	FUNDAMENTO
	debería estar el padrón de industrias, de predios bajo manejo, de PSTF, de proyectos de cambio de uso del suelo, de PFC, de compensación ambiental, etc.
Coordinación institucional para definir el rumbo del sector 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, PFC, protección, legislación, etc.

---

---

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN  
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.**

---

---

**XI. DATOS DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO FORESTAL  
NACIONAL DE LA PERSONA QUE FORMULÓ EL ESTUDIO**

**CONTENIDO**

**ASESORES EN MANEJO DE RECURSOS FORESTALES S.C.**

**Responsable técnico de la formulación del estudio.**

**a) Nombre y profesión**

Ing. Manuel Morales Martínez  
Ingeniero Forestal con Orientación en Silvicultura

**b) Número de inscripción en Registro Forestal Nacional (RFN)**

RFN original: Sección 4a, Libro 1, Volumen 1, a fojas 122, Número 413, de fecha 27 de enero de 1998.  
RFN actualizado: Libro Puebla, Tipo UI, Volumen 1, Número 18, de fecha 23 de febrero de 2009.

**c) Domicilio**

Melchor Ocampo # 64, Col. Centro, CP. 73300  
Chignahuapan, Puebla.

**d) Datos de contacto**

Correo electrónico: forestalmmm@hotmail.com

---

Ing. Manuel Morales Martínez  
Responsable de la elaboración

Se anexa copia simple del documento en el que consta la inscripción del Ing. Manuel Morales Martínez en el Registro Forestal Nacional y copia simple de su identificación oficial.

---

---

## ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA.

---

---

### **XII. BIBLIOGRAFÍA**

Anaya Garduño M. 2010. Sistemas de capacitación y aprovechamiento del agua de lluvia para consumo humano, producción en traspatio, ambientes controlados, agricultura de temporal y recarga de acuíferos. Montecillo, México. Colegio de Posgraduados. Montecillo, Estado de México. 547 p.

Cano Capiri, J. 1988. El sistema de manejo regular en los bosques de México. Universidad Autónoma Chapingo-División de Ciencias Forestales. Texcoco, Estado de México. 221 p.

Cartas de vegetación y uso de suelo, INEGI, Serie IV.

Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO). 2011. La biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 440 p.

CONANP. 2011. Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa+ Disponible en:  
<http://regiongolfodemexico.conanp.gob.mx/rionecaxa.php>

ERIC III: Extractor Rápido de información Climatológica VI.0. IMTA: 2007.

INEGI, Anuario Estadístico de Puebla, Tomo I, edición 2006.

INEGI: Censo de Población y Vivienda 2010.

INEGI. Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie IV. Escala 1:250.000

INEGI. Modelo Digital de Elevación Carta Topográfica Esc1:50 000

INEGI Carta Fisiográfica. Esc 1: 1,000,000

Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA)

SEMARNAT, Delegación Federal en el estado de Puebla. Archivo

Servicio Meteorológico Nacional. 2010. Normales climatológicas. Disponible en:  
[http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=42&Itemid=75](http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75)