

# ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO

## REGIÓN CENTRO-OCCIDENTE “URIQUE, BOCOYNA Y OCAMPO” CHIHUAHUA, MÉXICO

### Responsable del proyecto

Ejido Talayotes, mpio. de Bocoyna, Chihuahua México

### Responsable Técnico:

Ecosistemas y medio Ambiente Sierra Madre S.C.  
Representante Legal C. Martin Gerardo García Romero.  
Dirección Calle Cedro No. 1508 Col. Granjas Cd. Chihuahua., Chih.  
Tel. Oficinas Chih. 614 4 13 11 72 San Juanito 635 58 8 00 15 –  
Carichí 635 58 8 23 15 – Cel. 614 1 77 50 18  
Correo electrónico mggr64@hotmail.com.

Chihuahua, Chih., Méx. Junio, 2015

## Contenido

<b>I. RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>15</b>
<b>II. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>21</b>
2.1. Antecedentes .....	21
2.2. Marco de referencia .....	22
2.2.1. Internacional .....	22
2.2.2. Nacional .....	25
2.2.3. Estatal.....	27
2.2.4. Objetivo.....	29
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>30</b>
3.1. Área de estudio .....	30
3.2. Fuentes de información.....	32
3.3. Obtención de información de caracterización física, biológica y socioeconómica.....	32
3.4. Análisis situacional de la cuenca de abasto.....	32
3.5. Sistema Jerárquico de Criterios e Indicadores .....	34
<b>IV. RESULTADOS E INTERPRETACIÓN, DIAGNÓSTICO DE LA CUENCA DE ABASTO .....</b>	<b>35</b>
4.1. Ubicación geográfica de la Cuenca.....	35
4.2. Tipo de vegetación .....	36
4.2.1. Vegetación terrestre .....	36
4.2.2. Superficie total arbolada .....	36
4.3. Dasimetría en base al INFyS y validación estadística en la cuenca de abasto .....	40
4.4. Áreas potenciales a incorporar en nuevos PMF en la cuenca de abasto .....	45
4.5. Superficie total aprovechable y bajo manejo forestal .....	47
4.6. Superficie total bajo protección especial .....	50
4.7. Áreas naturales protegidas .....	50
4.7. Sistemas de manejo vigentes.....	52
4.8. Manejo forestal .....	53
4.8.1. Métodos de manejo forestal .....	53
4.8.2. Sistemas de manejo vigentes.....	60
4.8.3. Evaluación del buen manejo forestal en las áreas bajo manejo en la CAUBO.....	60
4.8.4. Responsiva técnica de los programas de manejo forestal .....	62
4.9. Modelos biométricos utilizados .....	67
4.9.1. Modelos biométricos para la subcuenca Urique y Bocoyna .....	67
4.9.2. Modelos biométricos para la subcuenca Ocampo .....	70
4.10. Existencias Reales Promedio .....	72
4.11. Incremento medio Anual.....	73
4.12. Caracterización física.....	73
4.12.1. Fisiografía .....	73
4.12.2. Altitud.....	76
4.12.3. Pendiente del terreno.....	77
4.12.4. Geomorfología .....	79
4.12.5. Clima.....	81
4.12.6. Edafología .....	88
4.12.7. Hidrología .....	91
4.13. Determinación de los precios/costos de madera en rollo y celulósicos .....	94
17.1. Sumario .....	95
17.2. Volúmenes de cosecha por anualidad en los predios dentro de las subcuencas. ....	100
17.3. Tipos de Productos.....	103

<b>V. INDUSTRIA FORESTAL EXISTENTE</b>	111
5.1. Industria forestal existente	111
5.2. Empresas abastecedoras de madera en rollo	113
5.3. Industria de aserrío	114
5.4. Fábrica de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas y ventanas	120
5.5. Industria mueblera y de molduras	120
5.6. Industria de tableros y triplay	121
5.7. Industria de celulosa y papel	122
5.8. Estufas de secado	122
5.9. Responsables, cargos y funciones generales del proceso industrial y áreas administrativas	122
5.10. Lista de precios y tipo de productos	124
5.11. Número de trabajadores de la empresa	125
5.12. Producción anual	125
5.13. Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima	126
5.14. Identificación de factores limitantes para el desarrollo de cada tipo de sector industrial	129
5.14.1. Estudios previos relacionados a factores limitantes en la industria forestal	129
5.14.2. Sector Privado	132
5.14.3. Sector Social	132
5.15. Identificación de las oportunidades para el desarrollo de cada tipo de sector industrial	133
5.15.1. Sector Privado	133
5.15.2. Sector Social	133
5.16. Identificación de proyectos/planes industriales existentes y evaluación de su potencial	134
5.17. Identificación de polos de desarrollo industrial en las zonas forestales comerciales	135
5.18. Medidas para elevar la productividad y la producción forestal	135
<b>VI. MERCADOS DE PRODUCTOS FORESTALES</b>	139
6.1. Producción forestal maderable (Oferta)	139
6.1.1. Contexto internacional	139
6.1.2. Nivel Nacional	140
6.1.3. Nivel Regional	149
6.1.4. Nivel Estatal	150
6.1.5. Demanda de productos forestales	153
6.2. Producción, valor, demanda y consumo de productos forestales de la cuenca	155
6.2.1. Precios de productos forestales maderables	155
6.2.1.2 Precios Libre a Bordo en aserradero para trocería por metro cubico	158
6.2.1.3. Precios Libre a Bordo en aserradero para madera aserrada por pie tabla	160
6.2.1.4. Precios Libre a Bordo en brecha, trocería y Madera en pie por metro cúbico en predios ...	162
6.2.1.5. Precios a nivel de cuenca de abasto	165
<b>VII. INFRAESTRUCTURA Y LOGÍSTICA (TRANSPORTE)</b>	166
7.1. Mapeo y evaluación de vías de transporte: carreteras y puntos de conexión	166
7.2. Mapeo/ Disponibilidad de energía: eléctrica, gasolina, gas	168
7.3. Ubicación de los principales polos de desarrollo y servicios disponibles	169
7.3.1. Ubicación de los polos de desarrollo	169
7.3.2. Servicios básicos en las diferentes comunidades como polos de desarrollo	170
7.4. Identificación de los puntos de salida de la materia prima de las subcuencas	177
7.5. Costo de fletes con medios alternativos de transporte en las subcuencas de abasto	180
<b>VIII. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y AMBIENTALES</b>	180
8.1. Información de población, escolaridad, salud, genero	180
8.2. Información empleos y población económicamente activa (PEA) en la cuenca de abasto	181
8.2. Relación de ejidos y comunidades dentro de cada subcuenca	192
8.3. Nivel de organización de cada ejido y/o comunidad dentro de cada Subcuenca	192
8.4. Determinación de las necesidades de capacitación	192

8.5. Relación del núcleo agrario con la EFC y reglamento interno de la EFC .....	194
8.7. Disponibilidad de mano de obra calificada y detección de necesidades de capacitación .....	194
8.8. Identificación de factores ambientales a considerar en el desarrollo de la industria forestal .....	196
8.9. Identificación de áreas con importancia para la conservación de la biodiversidad.....	197
<b>IX PROPUESTA PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE LA CUENCA.....</b>	<b>199</b>
9.1. Factores para el establecimiento de giros industriales en la cuenca .....	199
9.2. Alternativas para el desarrollo industrial en las subcuencas y polos de desarrollo identificados ..	199
9.3. Propuesta de ubicación de giros industriales en la cuenca.....	202
<b>X. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y APRECIACIONES GENERALES DEL PROYECTO. .</b>	<b>204</b>
<b>XI. REFERENCIAS .....</b>	<b>210</b>





## Lista de cuadros

Cuadro 1. Resumen del método de obtención de información y resultados alcanzados .....	34
Cuadro 2. Descripción general del área de estudio.....	35
Cuadro 3. Uso de suelo y vegetación actual en la unidad de manejo forestal .....	38
Cuadro 5. Estadísticas de los conglomerados de muestreo ubicados en la CAUBO.....	40
Cuadro 6. Especies más representativas del área de influencia de la “CAUBO” .....	42
Cuadro 7. Distribución de <i>Pinus durangensis</i> por subcuenca y polo de desarrollo.....	44
Cuadro 8. Superficie total aprovechable en la CAUBO .....	47
Cuadro 11. Áreas bajo protección especial contenidas en los programas de manejo forestal .....	50
Cuadro 12. Datos silvícolas promedios (genero <i>pinus</i> ), de los PMF en la CAUBO .....	53
Cuadro 14. Costos de los servicios Técnicos.....	63
Cuadro 20. Estimadores, parámetros y estadísticos de ajuste del modelo de volumen .....	68
Cuadro 21. Parámetros y error estándar con el ajuste del modelo de Fang .....	69
Cuadro 22. Estimadores, parámetros y estadísticos de ajuste del modelo de volumen .....	70
Cuadro 23. Ecuaciones volumen total árbol con corteza) .....	72
Cuadro 36. Industria forestal existente en la cuenca de abasto.....	111
Cuadro 37. Empresas abastecedoras de madera en rollo en la CAUBO.....	113
Cuadro 38. Estadísticas de caracterización de la industria en la CAUBO.....	114
Cuadro 39. Productos elaborados por la industria del aserrío en la CAUBO .....	114
Cuadro 40. Vigencia de la infraestructura del aserrío en la CAUBO .....	116
Cuadro 41. Factores de cubicación utilizados empleados al recibir la madera en rollo.....	117
Cuadro 42. Costo de energía eléctrica en aserraderos de la CAUBO.....	118
Cuadro 43. Costo de energía fósil en los aserraderos de la CAUBO.....	118
Cuadro 44. Monto declarado a invertir por parte de los dueños de aserraderos. ....	120
Cuadro 45. Industria mueblera presente en la CAUBO.....	121
Cuadro 46. Industria de la fabricación de molduras presente en la CAUBO.....	121
Cuadro 47. Industria, productores de astilla en la CAUBO .....	121
Cuadro 49. Precio de productos primarios y secundarios .....	124
Cuadro 50. Número de trabajadores en las empresas forestales de la CAUBO.....	125
Cuadro 51. Requerimiento anual de madera en rollo.....	126
Cuadro 52. Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro en la CAUBO.....	127
Cuadro 53. Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima (2015).....	127
Cuadro 54. Suministro de materia prima a los procesos de la cadena productiva forestal .....	128
Cuadro 56. Consumo aparente de productos forestales en México 2013 .....	154
Cuadro 57. Precios Libre a Bordo en brecha, trocería y madera en pie por metro cúbico.....	157
Cuadro 58. Precios Libre a Bordo en aserradero para trocería por metro cúbico .....	158
Cuadro 59. Precios Libre a Bordo en aserradero para trocería por m3, período 2010-2014 .....	159
Cuadro 60. Precios Libre a Bordo en aserradero para madera aserrada por pie tabla.....	161
Cuadro 61. Precios Libre a Bordo en brecha, trocería y madera en pie por metro cúbico.....	163
Cuadro 62. Precio de productos primarios y secundarios, en pie y a libre abord, pino .....	165
Cuadro 65. Número de habitantes por localidad en la CAUBO .....	185
Cuadro 66. Índice de marginación en los PD.....	187
Cuadro 67. Tasa general de analfabetismo y alfabetización en los PD.....	187
Cuadro 68. Derechohabientes en los diferentes polos de desarrollo.....	188
Cuadro 69. Religión presente en la cuenca de abasto .....	189
Cuadro 70. Numero de discapacitados por PD. ....	189

Cuadro 71. Situación conyugal de las personas que habitan en la CAUBO.....	190
Cuadro 72. Servicios Básicos en la vivienda por polo de desarrollo .....	191
Cuadro 73. Tasa de desempleo por polo de desarrollo .....	192
Cuadro 74. Nivel de organización en ejidos y comunidades a nivel de subcuenca y PD .....	192
Cuadro 75. Necesidades de capacitación en SCU.....	193
Cuadro 76. Disponibilidad de mano de obra calificada en la CAUBO.....	195

## Lista de figuras

Figura 1. Ubicación del área de estudio. ....	30
Figura 2. Ubicación geográfica de las subcuencas en la cuenca de abasto.....	31
Figura 3. Fases de la Conferencia de Búsqueda (Luján, 2000).....	33
Figura 4. Ubicación Geográfica de la Cuenca de Abasto Urique, Bocoyna y Ocampo. ....	35
Figura 5. Distribución del uso de suelo y tipos de vegetación.....	37
Figura 6. Uso de suelo y vegetación de la CAUBO.....	39
Figura 7. Ubicación de conglomerados de muestreo del Inventario Nacional Forestal en la CAUBO. ....	41
Figura 8. Distribución espacial de <i>pinus durangensis</i> en la CAUBO.....	43
Figura 9. Áreas con potencial para nuevos aprovechamientos forestales en la CAUBO. ....	46
Figura 10. Predios con aprovechamiento forestal Autorizado .....	49
Figura 11. Superficie bajo protección especial en la CAUBO.....	51
Figura 12. Ejidos, comunidades y predios particulares con programa de manejo forestal .....	52
Figura 13. Turno silvícola en los predios bajo manejo en el área de estudio.....	54
Figura 14. Ciclo de corta en los predios al interior de la cuenca de abasto .....	55
Figura 15. Incremento corriente anual en las áreas forestales de la cuenca de abasto .....	56
Figura 16. Incremento medio anual en las áreas forestales de la cuenca de abasto .....	57
Figura 17. Existencias reales totales en las áreas forestales de la cuenca de abasto .....	58
Figura 18. Intensidad de corta en las áreas forestales de la cuenca de abasto .....	59
Figura 19. Porcentaje general de cumplimiento al PMF en la CAUBO .....	61
Figura 20. Fisiografía presente en la CAUBO.....	74
Figura 13. Altitud en la CAUBO. ....	75
Figura 22. Pendiente del terreno en la CAUBO.....	78
Figura 23. Geomorfología presente en la CAUBO.....	80
Figura 24. Clima en la CAUBO.....	82
Figura 25. Relación entre la altitud y temperatura en la CAUBO .....	83
Figura 26. Temperatura media en las principales estaciones meteorológicas de la CAUBO .....	84
Figura 27. Precipitación y temperatura en las principales estaciones meteorológicas de la CAUBO. ....	85
Figura 28. Temperatura media en la CAUBO. ....	86
Figura 29. Precipitación media en la media en la CAUBO. ....	87
Figura 30. Ubicación de los tipos de suelo en la CAUBO.....	90
Figura 31. Hidrología identificada en la CAUBO.....	93
Figura 32. Predios con programa de manejo vigente en la CAUBO .....	99
Figura 33. Incremento Corriente Anual en m <sup>3</sup> por hectárea (ICA m <sup>3</sup> /ha.) de pino en la CAUBO. ....	105
Figura 34. Incremento Medio Anual en m <sup>3</sup> por hectárea (IMA m <sup>3</sup> /ha) de pino en la CAUBO .....	106
Figura 35. Existencia Reales por Hectárea (VTA m <sup>3</sup> /ha) de pino en la CAUBO.....	107

Figura 36. Turno propuesto en los PMF en la CAUBO.....	108
Figura 37. Ciclo de corta propuesto en los PMF en la CAUBO. ....	109
Figura 38. Intensidad de corta propuesta en los PMF en la CAUBO .....	110
Figura 39. Industria forestal existente en la cuenca de abasto .....	112
Figura 40. Principales productos elaborados por la industria del aserrío en la CAUBO. ....	115
Figura 41. Nivel de escolaridad de los encargados de los aserraderos .....	119
Figura 42. Estructura básica de organización en la industria forestal del aserrío en la CAUBO.....	123
Figura 43. Polos de desarrollo identificados en la CAUBO .....	135
Figura 44. Esquema general para la mejora de la productividad forestal .....	137
Figura 45. Elementos base para mejorar la producción forestal en la CAUBO.....	138
Figura 46. Esquema para incorporar áreas de conservación a la producción forestal.....	138
Figura 47. Producción forestal maderable a nivel mundial.....	140
Figura 48. Producción Forestal Maderable Nacional 2003-2013.....	140
Figura 49. Producción Forestal Maderable Nacional 1999-2013.....	141
Figura 50. Principales estados productores, participación porcentual .....	142
Figura 51. Valor, producción forestal y participación porcentual por estado .....	142
Figura 52. Valor de la producción forestal maderable nacional por grupo de productos, .....	143
Figura 53. Precio medio nacional, producción maderable por género 2009-2013 y 2015 .....	144
Figura 54. Precio medio nacional, principales productos de pino 2009-2013 .....	145
Figura 55. Precio medio nacional por producto de pino en 2013.....	145
Figura 56. Precio medio nacional, principales productos de encino 2009-2013.....	146
Figura 57. Precio medio nacional, principales productos de encino en 2013 .....	146
Figura 58. Precio medio nacional, principales productos de comunes tropicales 2009-2013.....	147
Figura 59. Precio medio nacional, principales productos de comunes tropicales en 2013 .....	147
Figura 60. Mayor precio medio nacional de los productos no maderables 2009-2013.....	148
Figura 61. Precio medio nacional de los productos no maderables en 2013. ....	149
Figura 62. Producción forestal maderable a nivel regional) .....	149
Figura 63. Oferta de productos a nivel regional.....	150
Figura 64. Principales estados con mayor producción forestal maderable 1999-2013. ....	151
Figura 65. Volumen y valor de la producción forestal estatal por productos. ....	152
Figura 66. Volumen y valor de la producción forestal no maderable, 2009-2013.....	152
Figura 67. Importaciones y exportaciones de productos forestales. ....	153
Figura 68. Precios <i>Libre a Bordo en brecha</i> , trocería y madera en pie por metro cúbico en aserraderos .....	158
Figura 69. Tendencia histórica de los precios <i>Libre a Bordo en aserradero</i> , trocería de pino.....	160
Figura 70. Tendencia histórica de los precios <i>Libre a Bordo en aserradero</i> , madera aserrada de pino ...	162
Figura 71. Tendencia histórica de los precios <i>Libre a Bordo en brecha</i> para trocería de pino en predios	164
Figura 72. Disponibilidad de energía: eléctrica, gasolina, gas.....	168
Figura 73. Ubicación de los principales polos de desarrollo .....	169
Figura 74. Localización de centros educativos. San Juanito.....	171
Figura 75. Localización de centros educativos. Tomochi.....	171
Figura 76. Localización de centros Educativos. La Junta.....	171
Figura 77. Localización de Unidades Médicas. San Juanito.....	172
Figura 78. Localización de Unidades Médicas. Tomochi.....	172
Figura 79. Localización Unidades Médicas. La Junta .....	173
Figura 80. Concentración en los sectores de comercio en San Juanito.....	173
Figura 81. Concentración en los sectores de comercio Tomochi.....	174
Figura 82. Concentración en los sectores de comercio, La Junta .....	174

Figura 83. Localización de espacios públicos y recreativos, San Juanito.....	175
Figura 84. Localización de espacios públicos y recreativos, Tomochi.....	175
Figura 85. Localización de espacios públicos y recreativos, La Junta.....	176
Figura 86. Salida de materias primas forestales en la en la subcuenca San Rafael.....	177
Figura 87. Salida de materias primas forestales en la en la subcuenca San Juanito .....	178
Figura 88. Salida de materias primas forestales en la en la subcuenca Tomochi.....	179
Figura 89. Población por polo de desarrollo .....	181
Figura 90. Población económicamente activa por polo de desarrollo.....	182
Figura 91. Población no económicamente Activa por PD .....	182
Figura 92. Población Ocupada por PD.....	183
Figura 93. Población desocupada por PD .....	184
Figura 94. Localidades rurales y poblados principales en la CAUBO.....	185
Figura 95. Tasa de Fecundidad por polo de desarrollo .....	186
Figura 96. Índice de marginación en las subcuencas de la CAUBO.....	187
Figura 97. Tasa de analfabetismo por polo de desarrollo .....	188
Figura 98. Servicios Básicos por Vivienda.....	191
Figura 99. Identificación de factores ambientales para la industria forestal integral.....	197
Figura 100. Áreas con importancia para la conservación de la biodiversidad.....	198
Figura 101. Identificación de factores para establecimiento de giros industriales en la CAUBO .....	199
Figura 102. Propuesta de ubicación de giros industriales en la cuenca de abasto .....	203

## Acrónimos

AFP	Área Forestal Permanente
ANAFATA	Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros Aglomerados
ANP	Áreas Naturales Protegidas
ATP	Auditoría Técnica Preventiva
AWPA	American Wood Preservers Association
BANCOMEXT	Banco Mexicano de Comercio Exterior
CAUBO	Cuenca de abasto Urique-Bocoyna-Ocampo
C&I	Criterios e Indicadores
CDI	Comision Nacional de los Pueblos Indígenas
cm	Centímetros
CNICP	Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y el Papel
CO <sub>2</sub> y CO <sub>2</sub> e	Bióxido de Carbono y CO <sub>2</sub> equivalente
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CDB	Convención de Diversidad Biológica
COTECOCA	Comisión Técnica Consultiva de Coeficientes de Agostadero
E.U.A.	Estados Unidos de América
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingreso – Gasto de los Hogares
FAO	Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FSC	Forest Stewardship Council (Consejo de Manejo Forestal)
ha	Hectárea
ha <sup>-1</sup>	Hectárea por año
ID	Inversiones directas
IDD	Inversiones domésticas directas
IED	Inversiones extranjeras directas
INIFyS	Inventario Nacional Forestal y de Suelos
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
km <sup>2</sup>	Kilómetro cuadrado
INFyS	Inventario Nacional Forestal y de Suelos
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
lab	Libre a bordo
m	Metro lineal
m <sup>3</sup>	Metro cúbico
m <sup>3</sup> /ha	Metro cúbico por hectárea
m <sup>3</sup> /ha <sup>-1</sup>	Metro cúbico por hectárea por año
m <sup>3</sup> /ha/ciclo	Metro cúbico por hectárea por ciclo
m <sup>3</sup> r	Metro cúbico rollo
MDF	Tablero de fibra de densidad media
MDS	Método de Desarrollo Silvícola
MMOBI	Método Mexicano de Ordenación de Bosque Irregular

MFS	Manejo Forestal Sustentable
NOM	Norma Oficial Mexicana
ONG	Organización No Gubernamental
Op	Operación
OSB	Tableros de astillas orientadas
OSC	Organizaciones de la sociedad civil
pt	Pie tabla
PEA	Población Económicamente Activa
PEF-2025	Plan Estratégico Forestal para México 2000-2025
PFNM	Productos Forestales No Maderables
PIB	Producto Interno Bruto
PMF	Programa de Manejo Forestal
PMM	Prácticas Mejoradas de Manejo
PROCAMPO	Programa de Subsidios Directos al Campo
PROCEDE	Programa de Certificación de Derechos Ejidales
PROCYMAF	Programa para la Conservación y Manejo Forestal Sustentable
PRODEFOR	Programa de Desarrollo Forestal
PRODEPLAN	Programa de Plantaciones Forestales
PRODERS	Programa de Desarrollo Regional Sustentable
PRONARE	Programa Nacional de Reforestación
PSA	Pagos por servicios ambientales
PST	Prestadores de Servicios Técnicos
RAN	Registro Agrario Nacional
REDD+	La reducción de emisiones de la deforestación y degradación de bosques en países en desarrollo; y el rol de la conservación, manejo sostenible de bosques y el aumento de las reservas de carbono en países en desarrollo
rta	Rollo total árbol
SA	Servicios Ambientales
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SIPRE	Sistema de precios de productos forestales maderables
SAB	Subcuenca de abasto Bocoyna
SAO	Subcuenca de abasto Ocampo
SAU	Subcuenca de abasto Urique
Sup.	Superficie
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
ton	Tonelada
ton de C/ha	Tonelada de carbono por hectárea
UACH	Universidad Autónoma de Chihuahua
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
USDA	Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América.

## Glosario de términos

**Aprovechamiento forestal:** La extracción de los recursos forestales del medio en que se encuentren.

**Aprovechamiento forestal maderable:** conjunto de operaciones relacionadas con la extracción de recursos forestales maderables del medio en que se encuentren, como derribar los árboles y trasladar las trozas al aserradero.

**Aserradero:** lugar al que se llevan las trozas obtenidas en las zonas de aprovechamiento forestal maderable, para su conversión en productos comercializables por medio de operaciones tales como el descortezado, el dimensionado, la medición, la clasificación y, en su caso, el cepillado, estufado y almacenamiento. Lugar donde la madera es aserrada.

**Autoridad del trabajo; autoridad laboral:** las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

**Bosque:** Vegetación forestal, principalmente de zonas de clima templado, en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al 10% de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 m<sup>2</sup>. En esta categoría se incluyen todos los tipos de bosque señalados en la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

**Carro para trozas:** Entramado montado sobre ruedas que corre sobre vías o en rodaduras en dirección paralela al frente de la sierra, y que contiene escuadras o uñas para sujetar firmemente una troza y moverla hacia la sierra.

**Entalladura:** Corte hecho para guiar la caída del árbol.

**Garras; gancho agarrador:** Dientes de acero fijados a cada rodilla mecánica del carro de trozas, para mantener firme la troza en su lugar

**Cambio de uso de suelo en terreno forestal:** La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

**Centro de almacenamiento:** Lugar con ubicación permanente y definida, donde se depositan temporalmente materias primas forestales para su conservación y posterior traslado o transformación.

**Centro de transformación:** Instalación industrial o artesanal, fija o móvil donde por procesos físicos, mecánicos o químicos se elaboran productos derivados de materias primas forestales.

**Cobertura de copa:** Relación entre la superficie que ocupa la proyección de las copas de los árboles en un terreno y la superficie total del mismo, expresada en porcentaje.

**Consumo aparente:** Volumen de la producción nacional forestal maderable más el volumen de

Productos forestales importados menos el volumen de productos forestales exportados.

**Cuenca de abasto:** Regiones o espacios geográficos definidos por la CONAFOR y que cuentan con recursos forestales con potencial de desarrollo suficiente para generar riqueza a través del manejo, procesamiento, y comercialización de las materias primas resultantes.

**Chapa:** Lámina delgada de madera de dimensiones variables obtenida por el torneado o rebanado de la madera en rollo, que se utiliza para ser pegado con otro material.

**Detalle de trabajo:** Es el documento de balance cantable y de control del aprovechamiento forestal con el que cuentan las comunidades y ejidos, en este se documentan la estrategia de precios que rigen las diferentes actividades del aprovechamiento forestal en una anualidad dada, así como los diferentes flujos de efectivo que dan liquidez financiera y operativa a las actividades de manejo y aprovechamiento forestal.

**Durmiente:** Pieza de madera escuadrada utilizada como soporte de vías férreas.

**Escuadría:** Madera rolliza destinada a la producción de tablas y tablones, vigas, material de empaque y cuadrados para herramienta, principalmente.

**Fibras:** Filamentos largos y delgados que forman parte de los tejidos.

**Género.-** Unidad de clasificación de los organismos. Las especies más emparentadas entre sí se agrupan en géneros.

**Leña:** Materia prima maderable proveniente de la vegetación forestal que se utiliza como material combustible y para carbonización, la cual puede ser en rollo o en raja.

**Madera en rollo:** Troncos de árboles derribados o seccionados, con un diámetro mayor a diez centímetros en cualquiera de sus extremos, sin incluir la corteza y sin importar la longitud.

**a) Madera en pie:** Precio del metro cúbico de madera en pie.

**b) Madera en rollo:** I. Precio Libre a Bordo\* en brecha del metro cúbico rollo: corresponde al precio de la trocería en el predio puesta en la brecha para ser cargada al camión. II. Precio Libre a Bordo en aserradero del metro cúbico rollo: corresponde al precio de la trocería puesta en el patio del aserradero.

**c) Madera aserrada:** Precio Libre a Bordo en aserradero del pie tabla: corresponde al precio de la madera aserrada puesta en el patio del aserradero. \*Precio Libre a Bordo (LAB). Sistema donde el vendedor cotiza su precio de venta en la fábrica u otro punto de producción y el comprador paga todo el precio de transporte.

**Malacate de cabría móvil:** sistema de gancho y cable, para levantar parcial o totalmente la carga, apropiado para la extracción de madera cuesta arriba y cuesta abajo.

**Palanca de gancho; marrana:** manija sólida de madera fijada con una espiga y un gancho, que se usa para rodar trozas.

**Remolque de trozas:** vehículo usado para trasladar las trozas al aserradero.



**Materias primas forestales:** Los productos del aprovechamiento de los recursos forestales maderables o no maderables, incluyendo la madera en rollo o con escuadría, la leña, las astillas y el carbón vegetal.

**Postes, pilotes y morillos:** Maderas rollizas destinadas a soportar redes de cables y bases para cercas. También se utilizan como soporte y travesaños en las estructuras de sostén y armazones de los ductos subterráneos de las minas, así como parte estructural de construcciones.

**Producto maderable:** Bien obtenido del resultado de un proceso de transformación de materias primas maderables, con otra denominación, nuevas características y un uso final distinto. No se consideran parte del proceso de transformación, los accesorios entregados con el bien, los materiales de etiquetado, empaque y contenedores, en los que el bien es empacado para su embarque, transformación y venta.

**Productos Forestales No maderables:** Son aquellos bienes de origen biológico que no son de madera, y que se derivan de los bosques, de otras tierras boscosas y de los árboles fuera del bosque (FAO, 1999).

**Recursos forestales:** Vegetación forestal, natural o inducida, sus productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.

**Recursos forestales maderables:** Los constituidos de materiales leñosos susceptibles de aprovechamiento o uso.

**Recursos forestales no maderables:** Los que no están constituidos principalmente de materiales leñosos, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales.

**Reforestación:** Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales, que abarca superficies mayores a una hectárea.

**Resina de pino:** Sustancia viscosa que naturalmente o por incisión, fluye de las especies del género Pinus, de la cual y mediante un proceso industrial se obtiene brea y aguarrás.

**Restauración forestal:** Conjunto de actividades encaminadas a rehabilitar terrenos forestales o preferentemente forestales, para que recuperen y mantengan parcial o totalmente su vegetación, fauna, suelo, dinámica hidrológica y biodiversidad.

**Rizoma:** Tallo subterráneo capaz de emitir ramas y raíces, su función principal de almacenamiento de agua y sustancias nutritivas de la misma planta.

**Saneamiento forestal:** Acciones encaminadas a combatir y controlar plagas y enfermedades forestales, incluyendo, en su caso, el derribo y tratamiento de arbolado afectado.

**Selva:** Ecosistema forestal de clima tropical, en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al 10 por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 m<sup>2</sup>, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del INEGI.

**Servicios Técnicos Forestales:** Las actividades relacionadas con la elaboración de los programas de manejo forestal, la planeación de su infraestructura, la organización de la producción forestal, la aplicación de prácticas silvícolas, la protección contra incendios y plagas, la restauración de áreas degradadas y la capacitación de los productores forestales.

**Subcuenca de abasto:** Unidad básica para la cuantificación de la producción forestal que apoye la toma de decisiones en la etapa industrial del proceso productivo forestal.

**Terreno forestal:** Los que están cubiertos por bosques, selvas o vegetación de zonas áridas.

**Tierra de monte:** Material de origen mineral y orgánico que se acumula sobre terrenos forestales y preferentemente forestales.

**Tocón:** Parte inferior del árbol que queda fija en el suelo después de haber cortado el árbol y que alcanza una altura aproximada de 30 centímetros.

**Tractor articulado:** vehículo equipado con un tambor, un cable y un gancho o tenaza, para el arrastre de las trozas.

**Trozas:** troncos o fustes de los árboles derribados y desramados.

**Uso doméstico:** Aprovechamiento, sin propósitos comerciales, de los recursos forestales extraídos del medio natural en el que se encuentren, para usos rituales o satisfacer las necesidades de energía calorífica, vivienda, aperos de labranza y otros usos por parte de las comunidades rurales en la satisfacción de sus necesidades básicas.

**Vegetación forestal de zonas áridas:** Aquella que se desarrolla en forma espontánea, en regiones de clima árido o semiárido formando masas mayores a 1,500 m<sup>2</sup>. En esta categoría se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del INEGI, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva, que ocurra en zonas con precipitación media anual de menos de 500 milímetros.

**Zonas de reactivación de la producción y la productividad forestal:** Regiones con alto potencial de producción forestal del país que reúnen las condiciones necesarias para promover la aplicación de técnicas de manejo intensivo y de conservación de la biodiversidad.

## I. RESUMEN EJECUTIVO

Desde inicios de 1990 México muestra un déficit en la balanza comercial de productos forestales del orden de los 650 mdd. En 1994 ese déficit incrementó a 1,743 mdd; en 1995 fue de 1,529 mdd; y 1998 de 1,074 mdd. A pesar de la recuperación de las actividades, en el año 2000 sólo en productos celulósicos el déficit fue de 2 billones de dólares. Si la tendencia se mantiene para el año 2025 se estima un déficit en la balanza comercial de productos forestales de alrededor de los 12,000 mdd (Pöyry, 2004). Recientemente, la producción forestal maderable al año 2011 sólo satisfizo el 29% del consumo nacional aparente, es decir, 23 millones de m<sup>3</sup>r (SEMARNAT, 2014).

Así mismo, la participación del sector forestal en el PIB del periodo 2003-2012 muestra que el comportamiento del aprovechamiento forestal tanto en superficie manejada, como en producción forestal, represente en promedio, 0.13% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional y 3.36% respecto al PIB Agropecuario y un 19.76% en el PIB forestal. La cadena forestal contribuye con el 0.29% al PIB nacional. El déficit de la cadena forestal representó el 37% del déficit de la balanza comercial de México ya que en el 2012 se importaron >7.488 millones de dólares (CONAFOR, 2013). En este contexto es que la CONAFOR ha impulsado los estudios de prefactibilidad de cuenca industrial forestal.

En este contexto, el presente estudio se realizó en la cuenca y subcuencas de abasto y transformación forestal ubicada en una proporción territorial de la Sierra Madre Occidental (SMO), la cuenca está ubicada en (106.50° a 109.50° latitud norte y 26.50° a 29.00° longitud oeste) al oeste colinda con los estados de Sonora y en menor proporción hacia el suroeste con el estado de Sinaloa, al sur colinda con los municipios de Batopilas, Nonoava y Guachochi, al este con San Francisco de Borja, Cuauhtémoc, Cusihiuriachi, Bachiniva y Namiquipa y al norte con Matachí y Madera, la cuenca de abasto se encuentra en la circunscripción territorial de los municipios Urique, Bocoyna, y Ocampo, en el estado de Chihuahua México. La cuenca de abasto Urique, Bocoyna y Ocampo “CAUBO” tiene 2, 494,831 ha., se ubica en la parte central de la Sierra Tarahumara y esta está inmersa en la SMO, el 96.90% (2, 416,511 ha.) está cubierta por vegetación, entre los que destacan los bosques templados de pino y encino, el 3.1 % (78,320 ha.) de la superficie, está representada por cuerpos de agua importantes, Zonas Urbanas y agricultura de riego y temporal. Los bosques de clima templado frío, ocupan el 82.56% de la superficie total, siendo los bosques de pino y encino los que abarca la mayor superficie con 760,774.51 ha., seguidos de los bosques de pino con 606,656.06 ha.

La superficie aprovechable en la cuenca es de **423,626.59 ha** lo que representa el 20.56% de la superficie del **bosque templado frío (2,059,714.54)**. En cuanto a la superficie bajo manejo, representada por las superficies de aprovechamiento, protección especial y de restauración, esta se estima en **926,509.1985 ha.**, un **52.09 %** de la superficie total del bosque templado frío. La subcuenca San Juanito tiene la mayor superficie de distribución de *Pinus durangensis* (450,713.33 ha). Sin embargo, el AB más alta (95,878.91 ha.) se encontró en la subcuenca Tomochi. En total en la CAUBO se identifica una superficie de 944,277.51 hectáreas donde se evidencia la presencia de *Pinus durangensis*. Sin embargo, las especies más representativas analizadas estadísticamente muestran que el porcentaje de frecuencia en primera instancia es para *Quercus arizonica* con 19%, *Pinus durangensis* 11%, *Quercus emoryi* 6%, *Pinus arizonica*, *Pinus cembroides* y *Juniperus* 5%,

*Pinus engelmannii*, *lumholtzii* y *ayacahuite* con un 4%, con un porcentaje del 2% están diferentes *Quercus* y *Pinus chihuahuana*, *leiophylla* y *herreriae*.

La mayor superficie encontrada con aprovechamiento forestal se localiza en la subcuenca San Juanito con **184,065.45 ha.**, seguida de las cuencas Tomochi y San Rafael con **179,137.34 y 60,423.80 ha.**, respectivamente. En cuanto a la superficie bajo manejo, esta muestra que la subcuenca Tomochi contribuye con la superficie mayor, **444,702.120 ha**, las subcuencas San Juanito y San Rafael estiman **342,248.807 y 139,558.28 hectáreas respectivamente**. De los 129 Programas de Manejo correspondiente a la anualidad 2015 para la presente anualidad existe una posibilidad total de pino de 448,059.87, para encino asciende a un volumen de 123,448.49 y para táscate de 20,479.94 VTA m<sup>3</sup>.

Adicionalmente, en la cuenca de abasto existen 332,000 ha. con existencias maderables promedio de 45 - 50 m<sup>3</sup>/ha susceptibles de incorporarse a nuevos programas de manejo forestal, el polo de desarrollo con un alto potencial es “Basaseachi” ya que se estima existen alrededor de 176,802.95 ha., seguido del polo “Bahuichivo” con 80,361.92 ha., y San Juanito con 64,255.82 ha., en menor proporción, el polo de desarrollo San Rafael cuenta con 6,738.47 ha. Considerando un escenario base en el corto y mediano plazo pudiera ser factible incorporar alrededor de 100,000 ha., a nuevos programas de manejo forestal y, las restantes 200,000 ha., pudieran estar destinadas a la retención de arbolado contribuyendo con ello a la captura de CO<sub>2</sub>, conservación de la biodiversidad, resguardo de bosques de alto valor para la conservación y bosques antiguos, a la par que se pudiera estar contribuyendo a la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal en un entorno local que pudiera ser enmarcado en políticas globales relacionadas a los esquemas REDD+.

En la cuenca de abasto se identificaron **128 centros de almacenamiento y/o transformación**, mismos que se encuentran ubicados en tres sub cuencas de abasto, siendo estas; **San Juanito con 51 centros, Ocampo 65 y San Rafael 12**, del total de esta industria, el **92.20 % corresponde a Centros de Transformación y 7.80 % a Centros de almacenamiento**. En cuanto al tipo de propiedad de esta industria, el **92.50% corresponde a propiedad privada** y el **7.5% a propiedad social**, representada por ocho ejidos y tres comunidades. El equipamiento con la que cuentan los centros de almacenamiento, está conformado por equipos básicos de almacenamiento, movimiento y cuantificación de peso o volumen como es: Un tejaban, un montacargas, una retroexcavadora, básculas y una camioneta de plataforma. **La maquinaria señalada, de origen en su mayoría se adquirió como equipo usado, y su antigüedad oscila en lo general entre los 10 a 15 años.**

El abastecimiento requerido por un centro de transformación promedio en la cuenca cuantifica un volumen aproximado de 3,304.64 m<sup>3</sup> Rcc y, existen un total de 114 aserraderos, por lo que este volumen al año alcanza la cantidad de 376,728.96 m<sup>3</sup>Rcc de tal manera que la industria de transformación requiere, conforme a los parámetros medios de distribución de productos de los aprovechamiento forestal un Volumen Total Árbol de 470,911.20 m<sup>3</sup> Rcc anualmente. La industria del aserrío en la **CAUBO** representa el 89% del total de la industria establecida (114 aserraderos). Al respecto, la subcuenca Tomochi cuenta con la mayor cantidad de aserraderos 63 en total, seguido de la subcuenca San Juanito con 43 y la sub cuenca San Rafael con ocho. La capacidad instalada de la industria de transformación se ponderó la información proporcionada en la entrevista realizada, estimándose que la industria en la actualidad está **funcionando al 77.73% de**

*su capacidad*, con un promedio de **184 días laborales al año**, lo que genera un total de **1,561 empleos**, que a su vez, genera una derrama económica diaria en salarios de **\$ 210,210.00 pesos**.

**La subcuenca Tomochi es la de mayor producción** en general, principalmente **en la producción de madera con escuadría**, ya que **cuenta con 52 aserraderos, seguido de la subcuenca San Juanito con 35 aserraderos y finalmente San Rafael con siete**. En el caso de los demás productos con escuadría, **las subcuencas Tomochi y San Juanito tienen en general la misma proporción de aserraderos** que producen estos productos. Finalmente en la subcuenca San Juanito existen cuatro aserraderos, dos produciendo astilla y dos moldurando madera con escuadría. En el anexo 12 se describe por razón social los tipos de productos elaborados. La producción diaria promedio es de **10.26m<sup>3</sup>as.**, cuyo coeficiente de transformación declarado y verificado con los datos estadísticos de registro y seguimiento de la SEMARNAT es del 61%. En el caso del abastecimiento de materia prima, se estima que **los Ejidos y Comunidades contribuyen con el 85.5% del volumen que consume los aserraderos**. Así mismo, se cuantifica en promedio, que **la distancia para realizar el abastecimiento es de 32 km**.

En relación a **la infraestructura del aserrío**, se encontró que en tres aserraderos de 24 la infraestructura tiene una antigüedad menor a 10 años. Por lo que, **al calcular la antigüedad promedio de los 24 centros** que proporcionaron información, **esta resultó ser de 20 años**. En relación a **los procedimientos de cubicación para recibir la madera en rollo a los aserraderos**, **no se usa el sistema métrico decimal para los productos primarios, madera con diámetro promedio a 27.5 centímetros. El método utilizado** por años por parte de los madereros del estado de Chihuahua **es el denominado pies Doyle**. En relación a **los productos secundarios** cuyos diámetros promedios son inferiores a los 27.5 centímetros, **estos reciben otro técnica de cubicación consistente en utilizar un factor de apile cuando la madera se encuentra ya cargada en el vehículo para tal fin**.

El costo promedio de los aserraderos que utilizan como fuente de energía la electricidad tiene un gasto promedio mensual de \$9,120.00 (Nueve mil ciento veinte pesos). Esto contrasta significativamente con aquellos aserraderos que utilizan como fuente de energía combustibles fósiles, ya que el costo promedio es de \$ 31,500.00 (Treinta y un mil quinientos pesos). De acuerdo a esto, los costos por energía para los que utilizan combustibles fósiles, son en lo general más costosos en 345%. Con relación a **los encargados de los aserraderos**, se tiene que **el grado académico promedio es a nivel de bachillerato**, y solo **un 5% de ellos dijeron tener una formación relacionada con la actividad forestal**. Así mismo, **la edad promedio de los entrevistados oscilo en los 46 años**. Adicionalmente, las causas principales que provocan la baja productividad e ineficiencia de la industria de aserrío en el estado de Chihuahua son el que se tiene maquinaria y equipo obsoleto, no adaptada al mercado actual además de no contar con equipo para el procesamiento de los diámetros delgados, existen altos costos de transporte y combustibles, hay competencia desigual en la industria forestal aunado a un suministro de energía eléctrica deficiente, falta de diversificación productiva en la industria forestal, hay falta de financiamiento para la operatividad en los aserraderos y acompañamiento profesional (industria), existe importación de productos maderables de menor costo, en los último años se ha agravado el clandestinaje e inseguridad, la red de caminos se encuentra en malas condiciones y falta de organización entre los ejidos y comunidades , se carece de visión empresarial en ejidos y comunidades aunado a que la población de ejidos y comunidades se encuentra en edad avanzada

en contraste a la migración de jóvenes a la ciudad, se carece de una cadena productiva que agrupe ejidos y comunidades.

El precio de la madera en rollo “**libre a bordo**” registró un precio de \$1,263.67 por metro cúbico, en la subcuenca San Juanito, el precio de estos productos costó \$1,385.07. En el caso de la madera (Secundarios) en rollo “**libre a bordo**” de pino en la subcuenca Tomochi presentó el mejor precio de venta, que en promedio fue de \$ 681.43 pesos por metro cúbico en rollo. En cuanto a los precios de la madera en rollo de encino, de manera general, se tiene un precio “**libre a bordo**” de \$450 a \$500 el metro cúbico, y su precio en “**Pie**” oscila entre los \$220 a \$250 por metro cúbico. Los postes de táscate y encino, alcanzan precios **libre a bordo** entre los 30 y 35 pesos por unidad, no habiendo más información de venta de madera en “**Pie**”. En cuanto a la madera en rollo denominada tutores, resultante del aprovechamiento de preaclareos, se tienen identificados tres precios “**libre a bordo**”, que están determinados por su dimensión en el diámetro promedio.

La cuantificación de empleados, de los Centros de Transformación y Almacenamientos, de la Cuenca de Abasto Urique, Bocoyna y Ocampo es de 1,638. Donde se incluye, encargados del centro, personal administrativo y los obreros. La subcuenca Tomochi es la que contribuye con la mayor cantidad de empleados, con un total de 918, seguida de la subcuenca San Juanito con 604 y 116 la subcuenca San Rafael. Vistos los resultados en particular para el *Giro de la Industria*, se estima que los Centros de Transformación ocupan un total 1,590 empleados, y dentro de este rubro, los centros que no son propiamente Aserraderos (Fábrica de Muebles y leñerías) emplean 39 obreros. De acuerdo a esto la cantidad de empleos en los aserraderos es de 561. En el caso de los centros de almacenamiento se contabilizan 48 empleados, según lo informado. Las cifras corresponden exclusivamente a la industria, sin embargo la cuantificación de empleos puede ser mayor si se considera el personal que labora en las actividades de aprovechamiento forestal y los que se desempeñan en las labores de protección y fomento.

En general en la CAUBO, del total del volumen, el 48.49 % corresponde a diámetros <30 cm y un 51.51% a diámetros >30 cm, la posibilidad total que suministra a la industria forestal en la actualidad la cuenca de abasto es de 5, 615,183.25 m<sup>3</sup>, esta distribución del volumen también se realizó a nivel de polo de desarrollo en cada subcuenca, (Cuadro, 52). Adicionalmente, en el cuadro 51 del total del volumen, el 50.70 % es decir 227,148.49 m<sup>3</sup> corresponden a diámetros <30 cm y un 50.30% (220,911.38 m<sup>3</sup>) a diámetros >30 cm, la posibilidad total a suministrar a la industria forestal para la anualidad 2015 asciende a 448,059.87 m<sup>3</sup>. Sin embargo, es importante considerar que existe un volumen adicional no contabilizado (20,000 m<sup>3</sup>) en programas de manejo **a los cuales no se pudo acceder, más los que se encuentran en proceso de autorización**, por lo que el volumen que abastece la industria en 2015 en la cuenca de se estima en (468,059.87 m<sup>3</sup>), de este total, un 6.51% abastece a los “**centros de almacenamiento**”, y el 93.49% (437,589.17 m<sup>3</sup>) se destina al aserrío, en el concepto de “**Madera con escuadría**”, **esta a su vez se convierte en madera aserrada (53.3%) y embalajes (39.13%), cuadro 54.**

En cuanto a la identificación de proyectos/planes industriales existentes y evaluación de su potencial, en la actualidad se tiene conocimiento que existe un plan de modernización y equipamiento para la industria del aserrío en el Ejido Rocoroyvo municipio de Guazaparez, mismo que ha sido apoyado por Gobierno del Estado en el año 2014. Más allá de este proyecto, no se tienen identificados otras acciones de encaminadas al desarrollo de proyectos o planes de

modernización de la industria forestal, sin embargo en las entrevistas realizadas el 20% de los encuestados manifestó la inversión que en los particular están dispuestos a realizar, es importante puntualizar que estas estarían dirigidas a mejorar su proceso con la maquinaria ya existente y no para la adquisición de equipo y maquinaria moderna, aunado a lo anterior, en las encuestas se evidenció se carece de financiamiento bancario que les permita tener un proceso de modernización en su industria. Finalmente, los entrevistados mostraron una actitud proactiva y de interés en pertenecer a una asociación de productores de la industria forestal que agrupe una cadena productiva.

En general el acceso a la cuenca de abasto cuenta con carretera pavimentada desde la ciudad de Chihuahua hacia cada una de las subcuencas, uno de los principales recorridos es de la ciudad de Chihuahua a San Juanito (220 km), luego se arriba a Bocoyna (235 km), posteriormente a Creel (250 km), a San Rafael (298 km) y la mayor distancia recorrida en este transecto es a Bahuichivo con (332 km) desde la ciudad de Chihuahua. Para pasar de la subcuenca San Juanito a la subcuenca Tomochi se puede tomar la carretera que va de este poblado a la Cascada de Basaseachi, en el paraje “Las Estrellas” estando a una distancia de 86 km., posteriormente se llega al poblado de Basaseachi, de este punto hacia el poblado de Tomochi son 53 km y de Tomochi a La Junta en el municipio de Guerrero 59 km.

Otro recorrido directo desde la ciudad de Chihuahua a la subcuenca Tomochi estima una distancia de 277 km. hasta el Poblado de Basaseachi en el municipio de Ocampo. En lo relacionado a los principales puntos de salida de materias primas forestales en la **subcuenca San Rafael** es hacia San Juanito, además se tienen dos salidas secundarias hacia Ciudad Obregón Sonora y hacia los Mochis Sinaloa, sin embargo como ya se mencionó la principal salida vía transporte terrestre y por tren es hacia el poblado de San Juanito. El principal punto de salida de materias primas forestales en la **subcuenca San Juanito** es hacia Cuauhtémoc Chih., y hacia Hermosillo Sonora, como salidas secundarias es hacia los Mochis Sinaloa, y en menor volumen hacia Guachochi. En la subcuenca Tomochi el principal punto de salida es hacia Hermosillo Sonora y Tijuana en el Estado de Baja California Norte, además se tienen identificadas dos salidas secundarias hacia Cuauhtémoc Chihuahua y en menor proporción hacia el poblado de San Juanito.

El costo de fletes en medios alternativos como el “Ferrocarril” son una opción viable para el transporte de materias primas forestales que en la actualidad es poco usado por la industria de la madera, sin embargo de darse el impulso a la ENAIROS en la cuenca de abasto este pudiera retomarse como una opción viable que puede abaratar los costos de transporte y traslado de productos forestales, en el presente estudio no se pudieron obtener las tarifas que actualmente cobra este medio en particular para el traslado de madera de los principales polos de desarrollo como San Juanito y Bahuichivo.

En lo relacionado a los aspectos socioeconómicos en la circunscripción territorial de la cuenca de abasto **existe un total de 38,517 personas económicamente activas, que representan el 37.4%** (INEGI, 2010). En los PD se encontró un total de 10,184 personas económicamente activas, que representan el 37.4% del total de los habitantes de los PD, de estas 10,184 personas 7,104 corresponden al sexo masculino y 3,080 al femenino. **En la CAUBO existe un total de 36,527 personas ocupadas mismas que representan el 32.6% del total de los habitantes** de la cuenca, de estas 36,527 personas 28,695 corresponden al sexo masculino y 7,832 al femenino, en cuanto a la

**migración** se registró un grado de intensidad migratoria media a los Estados Unidos. Para los polos de desarrollo se determinó un índice de marginación de 0.1429 que lo coloca en un grado de marginación '**alto**' de estos PD, Bahuichivo y San Rafael son los que presentan índices muy altos de marginación. Actualmente en la cuenca de abasto el esquema tradicional de organización en las áreas forestales es a nivel de predios particulares, ejidos y comunidades, en estos últimos el método de acuerdos y toma de decisiones es mediante asamblea comunal/ejidal, ***al interior de la cuenca de abasto se carece de empresas forestales comunitarias.***

En la CAUBO, es necesario mejorar las capacidades técnicas de los profesionistas forestales mediante un esquema integral de capacitación permanente en temas silvícolas, y del proceso productivo con la finalidad de que se contribuya a elevar la calificación de la mano de obra en la subcuenca de abasto, ***en el presente estudio se estimó que esta disponibilidad de mano de obra calificada es media 7.18.*** En la actualidad, se considera existe mano de obra para satisfacer las actividades forestales, sin embargo en la etapa de campo se requiere personal con edades jóvenes para actividades de derribo, troceo y carga, además personal para los inventarios forestales, de fauna y biodiversidad, marqueos, incendios y saneamiento ya que en la actualidad la pirámide de edad de los cuadros técnicos que han permanecido más tiempo en la subcuenca de abasto se encuentra en etapa madura y empieza a declinar. En el desarrollo de los proyectos a implementar en la industria forestal deberán considerar elementos para la mitigación de impactos ambientales del medio físico y biológico (agua, aire, suelo, vegetación, fauna, paisaje y belleza escénica) así como la disposición de los residuos sólidos y peligrosos y aspectos socioeconómicos.

Finalmente, el principal objetivo del presente estudio de cuenca de abasto fue: Estimar el potencial de abasto y transformación forestal en la cuenca y sub-cuencas de abasto forestal y desarrollo industrial en la región de Urique, Bocoyna y Ocampo Chih., con la finalidad de diagnosticar el estado actual de producción, abasto y transformación que presenta la cuenca a la par de definir propuestas para el desarrollo industrial de la cuenca que detonen la actividad forestal e industrial de la región en un entorno de producción constante, competitividad y sustentabilidad a largo plazo.



## II. INTRODUCCIÓN

### 2.1. Antecedentes

A partir de 1990 México muestra un déficit en la balanza comercial de productos forestales del orden de los 650 mdd. En 1994 ese déficit incrementó a 1,743 mdd; en 1995 fue de 1,529 mdd; y 1998 de 1,074 mdd. A pesar de la recuperación de las actividades, en el año 2000 sólo en productos celulósicos el déficit fue de 2 billones de dólares. Si la tendencia se mantiene para el año 2025 se estima un déficit en la balanza comercial de productos forestales de alrededor de los 12,000 mdd (Pöyry, 2004). Recientemente, la producción forestal maderable al año 2011 sólo satisfizo el 29% del consumo nacional aparente, es decir, 23 millones de m<sup>3</sup>r (SEMARNAT, 2014).

La participación del sector forestal en el PIB del periodo 2003-2012 muestra que el comportamiento del aprovechamiento forestal tanto en superficie manejada, como en producción forestal, represente en promedio, 0.13% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional y 3.36% respecto al PIB Agropecuario y un 19.76% en el PIB forestal. La cadena forestal contribuye con el 0.29% al PIB nacional. El déficit de la cadena forestal representó el 37% del déficit de la balanza comercial de México ya que en el 2012 se importaron >7.488 millones de dólares (CONAFOR, 2013). En este contexto es que la CONAFOR ha impulsado los estudios de prefactibilidad de cuenca industrial forestal, uno de ellos fue el de la cuenca del Golfo de México, por ello en 2004 se conformó el Grupo de Trabajo Sur-Sureste (GFSSE) con representantes estatales forestales de las entidades federativas que integran la región, además de la Coordinación General del Plan Puebla Panamá (PPP), y el Fideicomiso para el Desarrollo Regional del Sur Sureste (FIDESUR) con la meta de identificar, planificar y desarrollar proyectos que incrementen la competitividad del sector forestal del Sur Sureste de México (CONAFOR, 2004). La zona, que constituye un factor clave de este estudio se conformó a partir de la selección de aquellos municipios con potencialidades geofísicas, socio-demográficas y de infraestructura que posibiliten el desarrollo sustentable de una cadena forestal industrial, (Pöyry, 2004). El estudio de pre factibilidad abordó como objetivo sustancial la generación de propuestas para la creación de una cuenca forestal que impulse el desarrollo económico de una subregión del sureste mexicano integrada por los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas y Oaxaca.

Posteriormente, la CONAFOR decide ampliar este tipo de estudios ahora en la región Noroeste del país, por lo que en 2009 se efectúa el estudio denominado “Factibilidad de la Cuenca Forestal Industrial del Noroeste de México” desarrollado por la firma Consultora “Pöyry Forest Industry Consulting Oy “Pöyry”. El objetivo principal del estudio fue la realización de un análisis para definir el potencial del desarrollo forestal en los Estados de *Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora*. Asimismo, con dicho estudio se pretende promover el desarrollo de la producción de productos forestales “*no-maderables*” con mayor potencial productivo o de mercado a fin de integrarlo a los demás procesos productivos.

Adicionalmente, el Gobierno Federal, de acuerdo a lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en el marco del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales y del Programa Nacional Forestal 2014-2018 (PRONAFOR), establece que política nacional de reactivación de la producción forestal tiene como meta principal incrementar en un 86% la producción maderable del país, es decir, pasar de 5.9 a 11 millones de m<sup>3</sup> rollo para el

2018, en concordancia con la Meta IV del Plan Nacional de Desarrollo, México Próspero, y su objetivo 4.4 de impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve el patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. En concordancia a lo anterior, la CONAFOR en 2013 emite la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018, misma que denominó como ***“La ENAIPROS”***.

En esta estrategia documenta que uno de los indicadores en el componente III (Abasto y transformación) como línea base se tiene al número de cuencas de abasto y transformación establecidas y en operación, a 2013 se documentó que en esta ***“Línea base”*** se cuenta con una cuenca de abasto y transformación ubicada en El Salto, Dgo., y otra para la para la región Chignahuapan-Zacatlán, Puebla, mismas que forma parte de diez cuencas prioritarias para el abasto, esperando poder alcanzar una meta de 33 estudios de cuencas de abasto y transformación en el periodo 2013-2015. Por lo anterior, en la actualidad a junio de 2015 se tiene conocimiento que en el Estado de Chihuahua ya se ha completado el estudio de cuenca en le región Sur del Estado y se desarrolla el presente para la región centro-occidente, mismo que se espera sea una herramienta para la toma de decisiones en la industria forestal en esta cuenca de abasto y en general del estado de Chihuahua.

## **2.2. Marco de referencia**

### **2.2.1. Internacional**

La industria forestal mundial ha sufrido un fuerte proceso de reestructuración y consolidación a lo largo de la década de los ochenta y noventa, influido básicamente por el fenómeno de la globalización. El proceso de reestructuración y consolidación de la industria forestal en América Latina y el Caribe, región a la que pertenece México no fue uniforme para todos los países y en el caso de algunos no hubo un desarrollo significativo (FAO, 2004). El proceso fue marcado por factores como: Aumento de las inversiones directas (ID), la reestructuración de la industria forestal en América Latina y el Caribe ha sido influenciada de manera significativa por el crecimiento de las ID, particularmente inversiones extranjeras directas (IED), a partir de la segunda mitad de la década de los noventa. Lo que se observó fue un fuerte movimiento de inversión en el aparato productivo en favor de las ventajas comparativas del sector, debido a factores como: La mejoría de los niveles de productividad y producción (mayor escala) a través de la adopción de nuevas tecnologías; búsqueda de mejores niveles de competitividad; alcance de la capacidad de producción sostenida de los bosques en importantes regiones madereras y mejores costos de producción de madera principalmente proveniente de los bosques plantados en América Latina y el Caribe; fuerte aumento del comercio intrarregional e internacional de productos forestales en función de una mayor liberación de los mercados, sumada a la reducción de las barreras arancelarias.

### ***Crecimiento de la participación de la producción forestal de la región a escala mundial***

Los productos forestales que más se destacan en cuanto a crecimiento, en los últimos años en América Latina y el Caribe, región a la que pertenece México, fueron la madera aserrada y pasta. La producción latinoamericana de madera aserrada, durante las décadas de los ochenta y noventa,

contribuía con poco más de un 6% a la producción mundial. En 2003, la participación de la producción latinoamericana de madera aserrada alcanzó casi un 10%. En el caso de la pasta, la participación de la producción latinoamericana pasó de un 3,79% en 1980 a un 7,8% en 2003. A su vez, la evolución de la participación de la producción latinoamericana de tableros de madera en el total mundial ha sido modesta a excepción del contrachapado.

### ***Atracción de nuevas Inversiones Extranjeras Directas (IED)***

A finales de los años ochenta e inicio de los noventa el desarrollo de la industria forestal latinoamericana se basó casi exclusivamente en Inversiones Domésticas Directas (IDD). A partir de la apertura de la mayoría de las economías latinoamericanas, a lo largo de los años noventa, las IED pasaron a desempeñar un papel más importante en el desarrollo de la industria forestal regional. Tomando en cuenta datos del 2002, se estima que las ID en el sector forestal han alcanzado los 5 mil millones de dólares, siendo que las IDD contribuyeron con alrededor del 75%, mientras los restantes 25% guardan relación con las IED. Sin duda, Argentina ha sido el principal destino de las IED de toda América Latina. El monto de IED en el sector forestal de este país entre 1990 y 2000 alcanzó los 3 mil millones de dólares. ***También Brasil, Chile y México han concentrado gran parte de las IED en la industria forestal.*** Las IED en la industria forestal latinoamericana han sido realizadas principalmente ***en el rubro pasta y papel.*** En menor grado, Brasil, Argentina y Venezuela han sido beneficiarios de IED en la industria de tableros reconstituidos (aglomerado, tablero de fibra de densidad media (MDF) y tableros de astillas orientadas (OSB) y otros productos de madera sólida.

Después del profundo proceso de reestructuración experimentado por la industria forestal latinoamericana, a la cual pertenece México y, que aún continúa, existe la consolidación de tres grandes modelos foresto-industriales:

- Un primer modelo está basado en industrias procesadoras de recursos forestales, donde predomina la industria intensiva en capital incluyendo la de pasta, papel y productos de madera sólida, claramente perceptible en países del Cono Sur, (Argentina, Brasil, Chile y recientemente Uruguay). Este es el modelo más fuerte económicamente.
- El segundo modelo, de industrias de ensamblado (maquiladoras) dirigida básicamente al mercado norteamericano, ***es predominante en México, Guatemala, El Salvador y otros países de América Central y el Caribe.*** En este modelo, ***prevalece el bajo costo de la mano de obra no calificada en favor de los recursos naturales.***
- Por último, el tercer modelo, que emerge ***como estándar de especialización,*** es predominante en Costa Rica, República Dominicana y pequeñas economías del Caribe.

### ***Nuevas fábricas de pellets en Estados Unidos de Norteamérica***

En la actualidad la expansión y crecimiento de los mercados internos en México, aunado a la creciente demanda de productos y subproductos forestales por parte de Europa mismos que abastece la industria forestal norteamericana da una clara idea hacia donde se pueden dirigir las diferentes estrategias de desarrollo y producción industrial de la madera en México mediante la

implementación de la ENAIPROS, lo anterior considerando que a junio de 2015 la parte este de Estados Unidos está experimentando un creciente desarrollo en la instalación de fábricas de pellets, el aumento de la demanda de combustible leñoso ha llevado a ***la construcción de más de dos docenas de fábricas de pellets en el sureste de Estados Unidos en la última década***, junto con las instalaciones portuarias especiales ***en Virginia y Georgia***, donde ***grandes volúmenes de pellets se transportan en aviones cargueros con destino a Europa***. En este sentido, ***los funcionarios europeos promueven el comercio como parte de la lucha contra el cambio climático***. Es decir, se ha adoptado el término “Burning biomass” ó “Quema de biomasa” de árboles en lugar de carbón, lo cual significa menos gases de efecto invernadero en la atmósfera (En este punto aún existe debate y controversia), ***los fabricantes de pellets afirman que esta industria ayudará a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero a través del tiempo, dando un incentivo para plantar aún más árboles***, mencionando además que los mercados verdes han contribuido a un aumento del 50 por ciento en volumen de árboles desde la década de 1950, mismos que ayudan a compensar el 15 por ciento de las emisiones de carbono de Estados Unidos cada año (Alianza Nacional de Propietarios de Bosque, 2015).

***La popularidad de los pellets de madera como combustible está siendo impulsado en gran parte por las políticas gubernamentales. Frente a los mandatos de recortar el uso de carbón, los gobiernos europeos están ofreciendo subsidios significativos a las empresas de servicios públicos que cambian a biomasa y otras energías renovables.*** Para los antiguos países dependientes del carbón, como Gran Bretaña, los pellets de madera son una opción especialmente atractiva, ya que ***pueden ser empleados en el abasto de combustible de centrales eléctricas de carbón*** existentes en el país sin modificaciones significativas. Como resultado, la demanda de pellets de madera está aumentando en particular de los Estados Unidos.

***Las exportaciones estadounidenses de pellets de madera se duplicaron entre 2012 y 2014, de 2 millones de toneladas a 4,4 millones, y se espera que las políticas climáticas sigan aumentando las exportaciones en la próxima década. Tras superar a Canadá en 2012, los Estados Unidos "sigue siendo el mayor exportador de pellets de madera en el mundo,"*** un informe de abril de 2015 emitido por la Administración de Información de Energía de Estados Unidos lo corroboró. Las empresas de Estados Unidos están ahora compitiendo para mantenerse al día con la demanda. En este sentido, el mayor productor de pellets de madera, “Enviva”, con sede en Bethesda, Maryland, ***ha construido seis fábricas de pellets en cuatro estados desde su fundación en 2004 y recientemente anunció planes para construir tres nuevas.*** La compañía opera su propia terminal de aguas profundas en Chesapeake, Va., carga de alta mar en barcas con cerca de 1,5 millones de toneladas métricas ***de pellets de madera cada año, la mayoría de ellos con destino a Gran Bretaña.***

Para tener derecho a los contratos europeos, Enviva debe certificar que sus pellets de madera emiten 60 por ciento menos contaminación de CO<sub>2</sub> que el carbón, sin embargo, los análisis de la empresa mostraron que se produce 80 por ciento menos. Enviva, envía personal para efectuar el aprovechamiento forestal para luego transportar el volumen maderable a una de sus fábricas de pellets. Allí, la madera se muele para obtener aserrín, luego este se introduce en una máquina que utiliza calor y presión para crear gránulos secos, un combustible que puede ser transportado tan fácilmente como los granos de maíz y que se quema tan fácil como lignito (The Washington Post, 2015).

### 2.2.2. Nacional

La extensión territorial de México es de 1'964,375 km.<sup>2</sup>, con una superficie continental de 1'959,248 km.<sup>2</sup> y una insular de 5,127 km.<sup>2</sup>; esta extensión lo ubica en el decimocuarto lugar entre los países con mayor territorio del mundo, así mismo, las áreas forestales de México están habitadas por 12 millones de personas en su mayoría en pobreza extrema y con altos índices de migración, (SEMARNAP, 1999). Nuestro país es mega diverso; ocupa los primeros lugares en vertebrados terrestres y plantas vasculares, tiene el primer lugar en diversidad de reptiles, tercer lugar en aves y el cuarto lugar en mamíferos terrestres. En cuanto a plantas vasculares, México supera la diversidad de especies de E.U.A. y Canadá en conjunto (CONAFOR, 2001).

Las existencias totales de madera de bosques y selvas en el país son de 2,803,487,866 m<sup>3</sup> rollo, para bosques templados y fríos existen 1,831,003,953 m<sup>3</sup> rollo, de los cuales 568,614,469 m<sup>3</sup> rollo son de coníferas, 776,889,518 m<sup>3</sup> rollo son de coníferas y latifoliadas, 399,638,899 m<sup>3</sup> rollo son de latifoliadas y 85,861,067 m<sup>3</sup> rollo de bosques fragmentados (Anexo, 1). Por su parte en las selvas las existencias de madera son de 972,483, 913 m<sup>3</sup>r, de los cuales 634, 462,437 m<sup>3</sup> rollo son de selvas altas y medianas, 234, 964,612 m<sup>3</sup> rollo de selvas bajas y 103, 056,864 m<sup>3</sup> rollo de selvas fragmentadas. El incremento total en volumen de madera en los bosques de coníferas es de 24,940,775 m<sup>3</sup> rollo, de acuerdo a su tipo de formación los bosques de coníferas cerrados tienen un incremento de 8,339,274 m<sup>3</sup> rollo, y los de coníferas y latifoliadas cerrados 2,480,066 m<sup>3</sup> rollo, mientras que los bosques de coníferas abiertos tienen un incremento de 6,440,671 m<sup>3</sup> rollo y los de coníferas y latifoliadas abiertos 7,680,764 m<sup>3</sup> rollo. Los estados con mayor incremento son: Durango y Michoacán con un 22.5%, y Chihuahua con un 16.3% (SEMARNAT, 2004).

La SEMARNAT en el 2003 registró 3,497 industrias forestales, de las cuales el 88.6%, es decir, 3,098 unidades pertenecen a la industria del aserrío, cajas de empaque de madera y talleres de productos secundarios. Las 399 unidades productivas restantes se distribuyeron como: fábricas de muebles (60), de chapa y triplay (48), de tableros (17), impregnadoras (11), de celulosa (7) y otros establecimientos que no reportan giro industrial (256). Así mismo la capacidad instalada fue de 16, 514,461 m<sup>3</sup> rollo, y la capacidad utilizada fue de 9, 862,491 m<sup>3</sup> rollo, representando un 59.7% de la total instalada. En lo que respecta al número de aserraderos, en el período de 1980 al 2003, se observa un comportamiento a la alza, al pasar de 1,396 a 2,058 lo que significó un crecimiento del 47%. A pesar de aumentar su capacidad instalada, la industria del aserrío no fue capaz de incrementar su capacidad utilizada, e incluso, ésta ha disminuido al paso del tiempo, de 82.1% en 1980 a 59.72% en el 2003. (SEMARNAT, 2005, Flores Velázquez *et al.*, 2007).

Al relacionar la ubicación con el tamaño de la industria forestal, las industrias medianas y grandes se localizan en los estados forestales más importantes del país, es decir, Durango, Chihuahua, Jalisco, Oaxaca y Estado de México, principalmente. El caso de Michoacán reviste particular atención, ya que si bien es el estado con mayor número de plantas industriales forestales, también lo es que el 98% está constituido por micro y pequeñas industrias. De acuerdo con Carballo *et al.*, (1990), para el período de 1980 a 1989 el número de empleos en la industria forestal osciló de 75,033 a 80,460. Durante el período de 1990 a 2001, las ocupaciones remuneradas en la silvicultura disminuyeron de 88,600 a 84,300 y en la industria maderera de 148,900 a 110,700; esto significó una disminución total en este período de aproximadamente 17.89%.

El consumo aparente de productos forestales en el país en el año 2004 ascendió a los 44, 993,000 m<sup>3</sup> rollo, existiendo una relación de 46% entre la producción nacional de productos y el consumo aparente de estos, mostrando una tendencia creciente en el período de 1999 a 2003, llegando a 27.5 millones de m<sup>3</sup> rollo en 2003, el aumento en el consumo durante todo el período es de un 79%, sin embargo para el 2004 presentó una disminución del 19.6% con respecto al 2003. (SEMARNAT, 2005). Un problema del aprovechamiento de la industria forestal es su limitada cobertura de la demanda nacional y, como consecuencia, el país pierde posibilidades de empleo y divisas. En el año 2001, el déficit de la balanza comercial forestal fue de 1,861 millones de dólares y de 5,539.5 millones de dólares en 2012. Es importante observar que para el sector silvícola la balanza comercial pasó de un déficit de 371.7 millones de dólares en 2001, a 1,026 millones en el año 2012, lo que representó un incremento de 2.76 veces. Para el sector manufacturas de celulosa y papel, el déficit pasó de -1,551 millones de dólares a -4,513 lo que representó un incremento del déficit de 2.9 veces (SEMARNAT, 2013). En contraste, existen 7.4 millones de ha incorporadas al manejo forestal que sustentan la producción forestal maderable del país, la cual fue de 5.9 millones de metros cúbicos de madera en rollo (m<sup>3</sup>r) durante 2012, frente a un consumo aparente de 17.9 millones de m<sup>3</sup>r en ese mismo año, lo cual significa que la producción maderable nacional cubrió de manera satisfactoria en 2012 el 33% del mercado interno (Presidencia de la República, 2013).

En este contexto, durante el período 2003-2012 la producción forestal maderable ha decrecido en forma constante, de 7.0 millones de metros cúbicos rollo (Mm<sup>3</sup>r) en 2003 y finalizando este periodo con 5.9 Mm<sup>3</sup>r en 2012. Desde inicios de la década pasada y la actual, la disminución ha sido continua, con excepción de los años 2006, 2007 y 2012, en los cuales la producción aumentó, reportando 6.5 Mm<sup>3</sup>r, 7.0 Mm<sup>3</sup>r y 5.9 Mm<sup>3</sup>r respectivamente, lo que representó un incremento del 0.9%, 7.8% y del 7.4% en relación con el año anterior. Adicionalmente, en los años 2010 y 2011 se registraron las producciones más bajas ya que se obtuvo un volumen de 5.6 Mm<sup>3</sup>r y 5.5 Mm<sup>3</sup>r, respectivamente, con una disminución de 3.1% y 2.2% con respecto al año anterior. Para 2012 la producción forestal maderable registró un incremento de 7.4 % en relación al año anterior. Los principales estados productores en 2012 fueron: Durango (32.97%), Chihuahua (17.72%), Michoacán (8.11%), Oaxaca (7.32%) y Veracruz (5.24%) que contribuyeron con el 71.37% de la producción total, equivalente a 4.2 Mm<sup>3</sup>r (SEMARNAT, 2013).

En las últimas décadas, la adopción del modelo de silvicultura comunitaria (cultivo del bosque con la participación social de sus dueños) en México, ha permitido el aumento en la presencia de empresas forestales comunitarias (EFC); iniciando así con el proceso de diversificación productiva. Sin embargo, la mayoría fracasa en poco tiempo; principalmente por problemas en administración, bajas habilidades en la comercialización y nulas fuentes de financiamiento (Tapia-Tapia and Reyes-Chilpa, 2008). En este sentido, el estado de Chihuahua es uno de los productores forestales más importantes del país y es ajeno a limitaciones y desafíos en sus empresas sociales forestales, ya que la actividad forestal se basa en el aprovechamiento e industrialización de los recursos maderables ya que los ejidos y comunidades forestales tienen como principales actividades económicas aquellas que se sitúan en las primeras etapas de la cadena productiva forestal, como son el abastecimiento de trocería y la industria de aserrío. Lo anterior, aporta una idea clara y justificada del porque a partir de 2013 inició la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad estableciendo una política

nacional de reactivación de la producción forestal, que tiene como meta principal incrementar en un 86% la producción maderable del país, incrementándola de 5.9 a 11 millones de m<sup>3</sup> rollo para el 2018. En este sentido, el “*Estudio de cuenca de abasto*” en el presente documento representa uno de los componentes claves de la misma en la región forestal **Centro-Occidente del estado de Chihuahua, México.**

### 2.2.3. Estatal

El estado de Chihuahua es el más extenso de la República Mexicana, tiene una superficie total de 24, 708,700 ha. de las cuales 18.8 millones de ha se consideran superficie forestal, representa el 12.6% de la superficie del país, en ella podemos encontrar bosques y selvas con un total de 7.6 millones de ha y 0.6 millones de ha, respectivamente. En los municipios forestales maderables del estado la población para el año 2001 fue de 294,942 habitantes, de los cuales 72,377 son indígenas, es decir, el 24.5%, la mayor parte de estos se encuentran en pobreza y están consideradas por CONAPO como de alta y muy alta marginación, así mismo la población en los principales municipios con producción forestal no maderable para el mismo año fue de 222,524 habitantes.

En cuanto a biodiversidad a nivel nacional, Chihuahua es el noveno estado en número de especies de flora donde se destacan las familias *Pinaceae*, *Fagaceae*, *Compositae*, *Gramineae* y *Agavaceae*, en mamíferos terrestres ostenta el segundo lugar con 85 especies registradas, en diversidad de aves ocupa el lugar 16 por número de especies, totalizando 329. Chihuahua también está considerado dentro de los nueve estados con más alto endemismo. La zona forestal del estado capta más de 30,000 millones de metros cúbicos del agua proveniente de las lluvias, la cual se almacena principalmente en las presas del estado de Sinaloa, con ésta agua es posible regar una superficie de alrededor de 600 mil ha. ó su equivalente de 300 mil ha. con dos cultivos al año, considerando una lámina de agua de 50 cm. en su ciclo completo (Escárpita *et. al* 1981, Escárpita 2002).

El Estado de Chihuahua cuenta con 208 ejidos y 26 Comunidades forestales siendo un total de 234 predios con régimen de propiedad social mismos que representan más del 70% de la superficie forestal maderable en el estado (Escárpita *et al.* 1981), que cuenta con una superficie forestal total de 17'527,831 ha. de las cuales 7'086,591 corresponden a bosques (40.43%) y 505,251 ha. a selvas (2.88%). La superficie que cubren las otras áreas forestales en el estado suma en su conjunto un total de 9,935,989 ha. que representan un 56.69% de la superficie forestal estatal. Las zonas áridas y semiáridas cubren una superficie de 8'686,466 ha. (49.56%), la vegetación hidrófila y halófila 480,996 ha. (2.74%); y el resto 768,527 ha. (4.38%) corresponden a áreas perturbadas.

En el aspecto de superficie afectada por plagas, durante los últimos años, el escarabajo descortezador del renuevo de pino *Dendroctonus rhizophagus*, ha constituido uno de los mayores problemas de sanidad en las áreas de regeneración natural. En lo que respecta a insectos defoliadores de 1980 a 1982 se presentó la plaga *Neodiprion fulviceps* en la región suroeste del estado de Chihuahua, plagando una superficie de aproximadamente 10,000 ha. de bosque de *Pinus arizonica* en las regiones de Bocoyna y Guachochi. En 2001 se detectó un brote del descortezador de las alturas *Dendroctonus adjunctus* en la Sierra “La Raspadura”, de la Colonia Oscar Soto Máyne, municipio de Namiquipa, Chih., el cual creció y se convirtió en la plaga de insectos descortezadores más grande registrada para el estado de Chihuahua. Del 2001 al 2005 se tenía una

superficie afectada acumulada de 1,998 ha. con 50,683 árboles muertos por plaga (36,336 m<sup>3</sup> rollo total árbol) y 90, 067 árboles verdes plagados (63,063 m<sup>3</sup> RTA), así mismo, en la parte sur del estado se ha detectado la presencia del descortezador *Dendroctonus pseudotsugae* atacando fuertemente bosques de *Pseudotsuga menziesii* (especie en estatus), finalmente, en 2007 se reportaron 384 ha. afectadas por plantas parásitas. Para 2009 se estimó que *Neodiprion autumnalis* afectó una superficie superior a las 25,000 ha. de bosques de *Pinus arizónica* en la región San Juanito-Creel. En las áreas de *Picea chihuahuana* (especie en peligro de extinción) se ha detectado que la palomilla *Cydia phyllisi* infesta un 92% de los conos y daña más del 21% de la semilla.

Las existencias maderables totales en los bosques y selvas del Estado de Chihuahua ascienden a 270,823,051 m<sup>3</sup> rollo, de las cuales 266,112,404 m<sup>3</sup> rollo son de bosques y 4,710,647 m<sup>3</sup> rollo de selvas. El incremento anual en metros cúbicos rollo por hectárea en los bosques de coníferas cerradas del Estado es de 1.42 m<sup>3</sup> rollo, en los de coníferas y latifoliadas cerradas de 0.75 m<sup>3</sup>, en los de coníferas abiertas de 0.76 m<sup>3</sup> rollo y de coníferas y latifoliadas abiertas de 0.59 m<sup>3</sup> rollo.

La producción forestal maderable en el Estado de Chihuahua en el año de 2002 fue de un volumen de 1, 407, 102 m<sup>3</sup> rollo, los cuales tuvieron un valor de producción de \$ 867.2 millones de pesos, lo cual representó el 1.3 del PIB estatal, los principales municipios con mayor aprovechamiento forestal maderable autorizado son Madera, Guachochi y Guadalupe y Calvo con más del 50% del volumen autorizado (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2004). Así mismo al comparar el período 1997-2000 con el 2001-2005, en el estado se ha presentado una tendencia negativa con un decremento en la producción del 32.19% al 2005.

Los principales grupos de especies que se aprovechan y su porcentaje del total se describen a continuación: 1, 239,621 m<sup>3</sup> rollo que representan un 99.65% de la producción forestal total del Estado pertenecen al grupo de especies de pino, 3,613 m<sup>3</sup> rollo (0.29%) al de otras coníferas y 704 m<sup>3</sup>r (0.056%), al de encino. Los géneros maderables más importantes son el *Pinus* y *Quercus* siendo las especies más significativas *Pinus arizónica*; *Pinus engelmannii* y *Pinus duranguensis*, *Quercus rugosa*; *Quercus sideroxyla* y *Quercus fulva* (INEGI, 2006).

La capacidad instalada de la industria forestal maderable en el estado en el año dos mil era de 3, 460,337 m<sup>3</sup>r. Sin embargo se estima que la capacidad utilizada fue de 1,876,892m<sup>3</sup>r (SEMARNAT, 2000). La producción proveniente del norte de Durango es procesada por empresas de Chihuahua, así pues, para el año 2003 se registraron en el Estado 820 predios con autorización en un total de 4, 520,457.16 ha., de las cuales 837,695.34 ha. eran aprovechadas, representando el 18.53%, por lo que el 81.47% se destina a otros usos (conservación, restauración, pastizal, ganadería y otros). Los municipios que concentran la industria forestal son: Hidalgo del Parral, Cuauhtémoc, Delicias, Madera, Guerrero, Guadalupe y Calvo, Guachochi, Bocoyna, Balleza, Chihuahua y Ocampo. Además Hidalgo del Parral, Cuauhtémoc, Delicias y Chihuahua tienen el mayor número de empresas dedicadas a la industrialización de la madera, (Gobierno del Estado de Chihuahua 2004).

La región forestal del Estado de Chihuahua, ha tenido una mayor industrialización de los bosques, Chihuahua ocupa un importante lugar a nivel nacional en los diferentes giros, con un total de 1,619 centros de almacenamiento y transformación establecidos (SEMARNAT 2009). No obstante en el 2011, había establecidos y registrados 981 centros de almacenamiento y transformación centros activos de un total de 1,755, destacando principalmente los dedicados al giro del aserrío.



En conjunto la capacidad instalada de la industria forestal maderable en el estado de Chihuahua es de 2, 180.38 m<sup>3</sup>r. Sin embargo se estima que la capacidad real utilizada está dentro del rango de 294,411 m<sup>3</sup>r (SEMARNAT 2011).

Es la industria del aserrío la que tiene mayor número de establecimientos, con 641 registrados, con un mayor valor agregado existen fábricas de muebles, plantas de tableros, contrachapados y aglomerados, impregnadoras, fábricas de moldura y chapa. La producción industrial forestal se orienta principalmente a la obtención de escuadría. La industria presentó su valor más bajo de los últimos 10 años en el 2001 con \$839, 271,000. No obstante lo anterior la aportación al PIB de la industria manufacturera en ese mismo año fue de 6.4% ubicándose como cuarta división industrial en importancia (INEGI, 2003).

El territorio estatal está organizado en 14 unidades de manejo forestal en congruencia al artículo 112 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mismas que comprenden la totalidad de la superficie estatal, de las cuales 3 pertenecen al Semidesierto con una superficie de 14.8 millones de ha. lo que representa el 60% del total, 2 en zona de transición con 2.4 millones de ha. para un 10% del total y 9 corresponden a la región de bosque templado, con 7.6 millones de ha. que representan el 30% del total de la superficie de las UMAFORES del estado (CONAFOR 2006).

Adicionalmente, derivado de los aprovechamientos forestales maderables y como resultado de su industrialización, se obtienen una serie de productos, los cuales por orden de importancia se pueden mencionar: escuadría, astillas para la fabricación de tableros aglomerados, postes para pilotes, morillos, leña, carbón, entre otros, productos que provienen principalmente del pino y en menor cantidad del encino. A nivel nacional, la producción maderable en el año 2011 fue de 5, 501,085 m<sup>3</sup> rollo. En este contexto, el estado de Chihuahua se encuentra ubicado en el segundo lugar. Adicionalmente, los municipios del estado con mayor volumen autorizado de aprovechamiento forestal maderable para el año 2011 fueron: Guadalupe y Calvo, Madera y Guachochi, con el 21.33 %, 19.86 % y 12.55 % respectivamente, representando el 53.74 % del volumen de aprovechamiento forestal maderable autorizado en el estado.

Tomando como referencia lo indicado, se ha identificado la necesidad de realizar un estudio de la cuenca de abasto forestal en la región de Urique, Bocoyna, y Ocampo Chih., (CAUBO) ya que es una de las cuencas que presenta un importante potencial para el desarrollo de la producción y productividad forestal.

#### 2.2.4. Objetivo

Estimar el potencial de abasto y transformación forestal en la cuenca y sub-cuencas de abasto forestal y desarrollo industrial en la región de Urique, Bocoyna y Ocampo Chih., con la finalidad de diagnosticar el estado actual de producción, abasto y transformación que presenta la cuenca a la par de definir propuestas para el desarrollo industrial de la cuenca que detonen la actividad forestal e industrial de la región en un entorno de producción constante, competitividad y sustentabilidad a largo plazo.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Área de estudio

El presente estudio se realizó en la cuenca y subcuencas de abasto y transformación forestal ubicada en una proporción territorial de la Sierra Madre Occidental, la cuenca está ubicada en ( $106.50^{\circ}$  a  $109.50^{\circ}$  latitud norte y  $26.50^{\circ}$  a  $29.00^{\circ}$  longitud oeste) al oeste colinda con los estados de Sonora y en menor proporción hacia el suroeste con el estado de Sinaloa, al sur colinda con los municipios de Batopilas, Nonoava y Guachochi, al este con San Francisco de Borja, Cuauhtémoc, Cusiuhiriachi, Bachiniva y Namiquipa y al norte con Matachí y Madera, la cuenca de abasto se encuentra en la circunscripción territorial de los municipios Urique, Bocoyna, y Ocampo, en el estado de Chihuahua México, (Figura, 1). Las sub-cuencas son Urique, Bocoyna, y Ocampo (Figura 2).

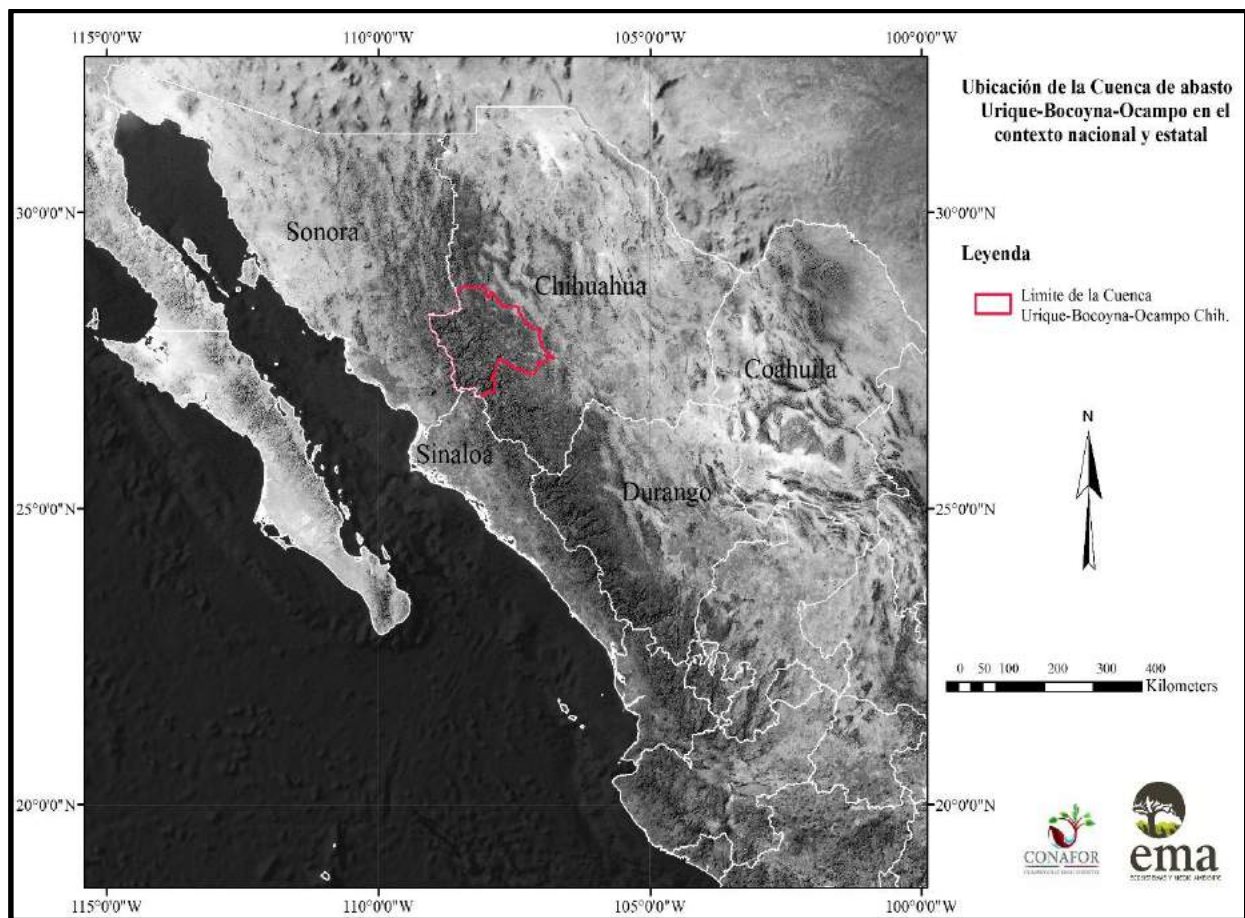


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

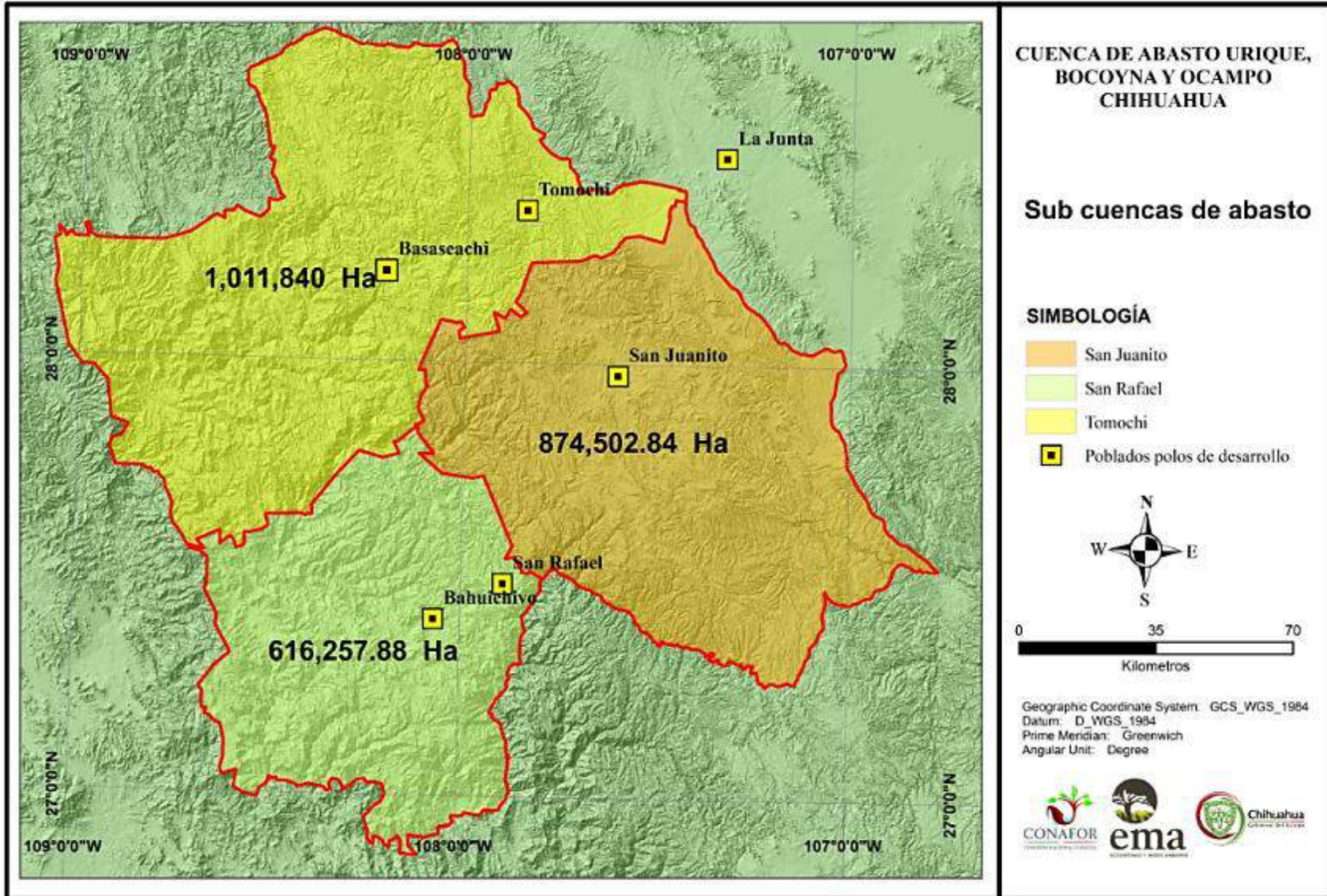


Figura 2. Ubicación geográfica de las subcuencas las cuales constituyen la cuenca de abasto del estado de Chihuahua.

### 3.2. Fuentes de información

En primera instancia se consideraron los términos de referencia para la elaboración de estudios de cuencas y subcuencas de abasto emitidos por la CONAFOR, así mismo *se emplearon fuentes de información primaria y secundaria como cuestionarios y entrevistas directas con los principales actores claves en los aserraderos y fábricas presentes en la cuenca de abasto, además se desarrollaron tres talleres participativos con los actores, dueños y poseedores de los recursos forestales e industria involucrada, en estos se efectuó un análisis para identificar sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (Análisis FODA), se realizaron consultas a los programas de manejo forestal actualmente en ejecución* sobre los predios que se encuentran en la cuenca de abasto forestal, se tomaron en cuenta estudios regionales forestales (ERF) de las UMAFORES ubicadas en el área de estudio, también se consideraron los estudios técnicos de Ordenamientos Territoriales Comunitarios (OTC), evaluaciones rurales participativas (ERP), estudios para la determinación de Áreas de alto Valor de la Conservación de la Biodiversidad (AAVCB), también se consideraron los procesos de certificación del manejo sustentable de los bosques de conformidad con la norma NMX-AA-143-SCFI-2008, adicionalmente, se procesó información ligada a un Sistema de Información Geográfica (SIG) como es el Sistema Estatal de Información Forestal de Chihuahua, además del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) y se consultó documentación relacionada a la naturaleza del estudio en SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, UACH, INEGI, CDI, entre otras.

### 3.3. Obtención de información de caracterización física, biológica y socioeconómica

Para la realización de la caracterización de la cuenca y sub cuenca de abasto forestal, se determinan varias estrategias, como fue la obtención de información oficial de estadísticas ambientales, sociales y económicas. También se obtuvo información de los Programas de Manejo Forestales (PMF) relacionada con los Métodos de Manejo silvícola, así como información de las existencias reales totales de volúmenes maderables y sus incrementos. Esta información fue almacenada en una **base de datos ACCESS 2010, y programada para desarrollar consultas que dieron pie a la serie de informes que se presenta en los diversos apartados de este estudio Cuenca.**

Otra fuente de obtención de información se realizó por medio de **encuestas o entrevistas, mismas que fueron dirigidas a los predios con permiso de autorización, y a la industria establecida. Esta información, como la señalada en el párrafo anterior, se incorporó a la Base de datos ACCESS 2010.**

### 3.4. Análisis situacional de la cuenca de abastecimiento de los municipios de Bocoyna, Ocampo y Urique.

El análisis situacional (Fortalezas y Debilidades) se realizó mediante la metodología denominada **“Conferencia de Búsqueda”**. Para lo cual se llevaron a cabo un taller participativo, donde se convocó a: Productores silvícolas de la cuenca de abastecimiento; Instancias



gubernamentales de los tres órdenes de gobierno; Organizaciones no gubernamentales; Sector académico e Industriales de la transformación de los recursos forestales maderables. “La Conferencia de Búsqueda” (CB) considera que los actores principales involucrados en el desarrollo del proyecto son fundamentalmente los dueños de los recursos forestales. En este proceso, la comunidad debe ser el principal actor que identifica sus fortalezas y debilidades, ya que son ellos quienes viven con las consecuencias y efectos de cualquier acción emprendida” Lujan y Magaña (1999).

La CB es un método grupal para la planeación estratégica participativa. Consiste fundamentalmente en un evento en el que participan todas las partes involucradas en una situación problemática y de la cual surgen conocimientos compartidos en un ambiente de participación voluntaria. Estableciéndose la CB como un catalizador para una dinámica actividad planeadora (Rodríguez, 1998). El proceso de aplicación de la conferencia de búsqueda en relación al “Estudio de cuenca de abasto” se desarrolló como se muestra en la figura 3.

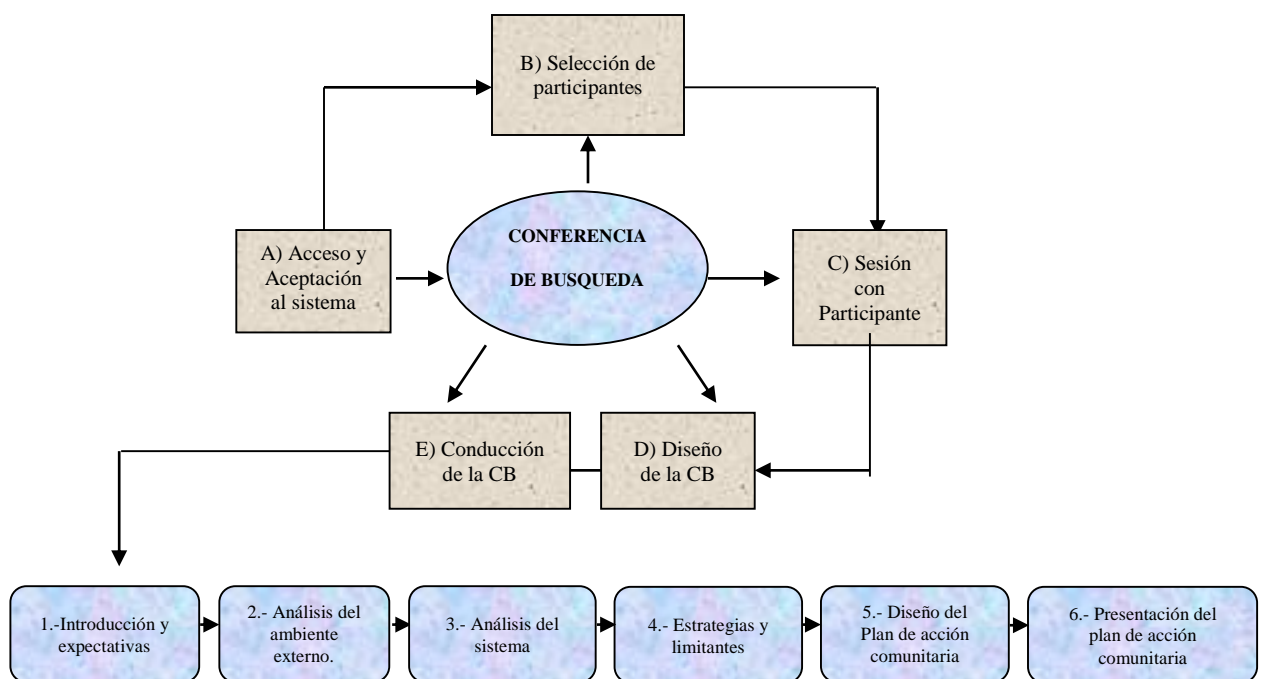


Figura 3. Fases de la Conferencia de Búsqueda (Luján, 2000).

La selección de los Participantes: en este evento se realizó utilizando el sistema de la referencia comunal (Emery, 1994), es decir, los propietarios de terrenos forestales y dueños de industria forestal existente en la CAUBO seleccionaran a un grupo de participantes claves para lograr los objetivo planteados. Se presenta a continuación, en el cuadro 1, de manera resumida los métodos de obtención de información para desarrollar los puntos antes descritos.

**Cuadro 1. Resumen del método de obtención de información y resultados alcanzados**

<b>Apartados del estudio</b>	<b>Método de obtención de información</b>	<b>Información generada</b>
1. Recursos y potencial forestal	Consulta de: Programas de Manejo, Instituciones Gubernamentales (INEGI – CONAFOR – SEMARNAT – Gob. del Estado de Chihuahua). UMAFORES (Estudio regional forestal) Información	Caracterización del manejo forestal maderable, características físicas y biológica y potencial forestal de la cuenca de abasto
2. Industria forestal existente	Entrevistas y cuestionarios Taller participativo y análisis FODA Consulta a instituciones gubernamentales	Caracterización de la situación que guarda la industria forestal en el pasado y actualmente
3. Mercados de productos forestales	Consulta UMAFOR, entrevista a silvicultores y representantes de la industria del aserrío, taller participativo y consulta al SIPRE, CONAFOR	Identificación de los productos forestales de mayor demanda Descripción gráfica y escrita en Word y tablas de información
4. Infraestructura y Logística (Transporte)	Consulta de Programas de Manejo, Estudio Regional forestal e Información, Sistema Nacional de Información Municipal, INEGI, CONAPO, SCT.	Caracterización de la infraestructura del transporte e identificación de la mano de obra, en el aprovechamiento de los recursos forestales maderables
5. Aspectos Socio-Económicos y Ambientales	Entrevista y taller participativo Información, Sistema Nacional de Información Municipal, INEGI,	Caracterización socioeconómica y ambiental de la cuenca de abasto de recursos forestales maderables
6. Sistema de Criterios e Indicadores de la cuenca de abasto	Taller participativo	Conjunto de criterios e indicadores para identificar el nivel de desarrollo forestal sustentable de la cuenca de abasto

### **3.5. Sistema Jerárquico de Criterios e Indicadores (C&I), de evaluación del Desarrollo Forestal Sustentable (DFS).**

De conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento, considera que el desarrollo forestal sustentable se evalúa mediante Criterios e Indicadores (C&I). En este sentido, la evaluación de la CAUBO en relación al manejo forestal se efectuó mediante un sistema de C&I expreso para evaluar, mediante las Auditorías Técnicas Forestales realizadas en el área, el nivel de desarrollo forestal sustentable.

## IV. RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA CUENCA DE ABASTO DE LA REGIÓN CENTRO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

### 4.1. Ubicación geográfica de la Cuenca

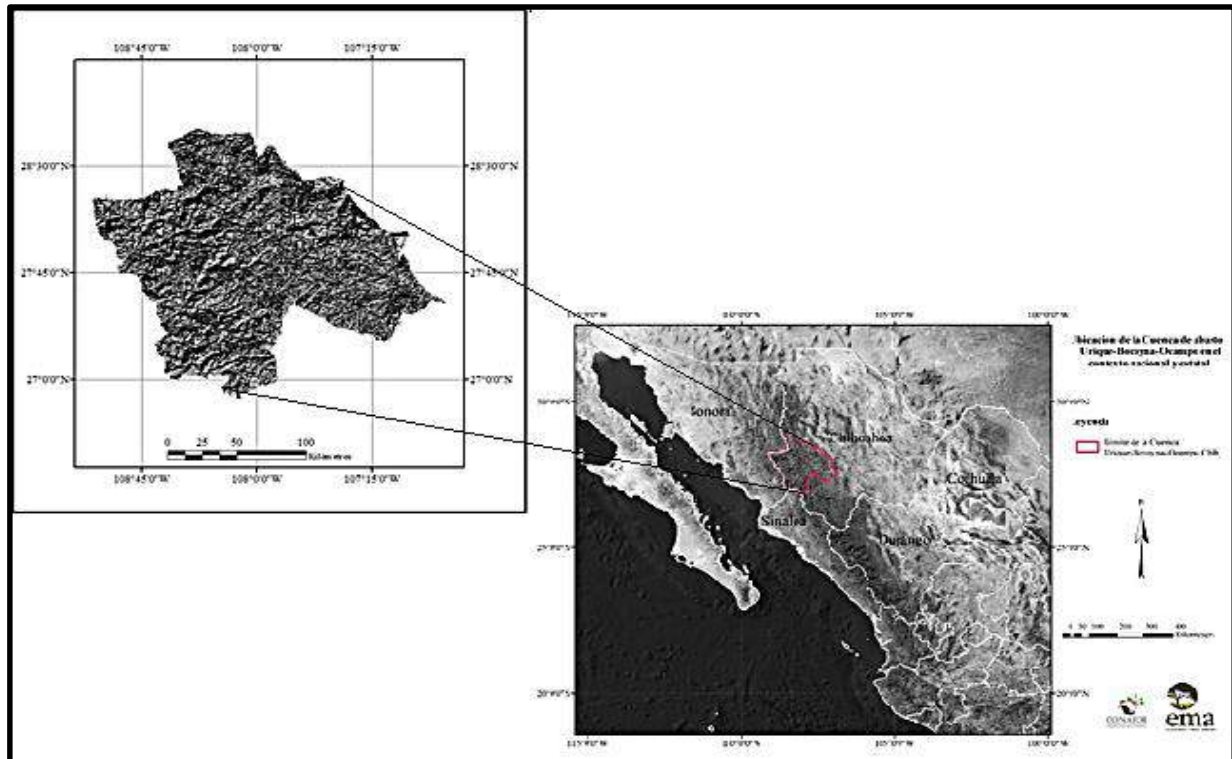


Figura 4. Ubicación Geográfica de la Cuenca de Abasto Urique, Bocoyna y Ocampo.

A continuación en el cuadro 2 se presenta una descripción general de la cuenca de abasto

Cuadro 2. Descripción general del área de estudio

Clima	Templado sub húmedo
Suelo	Regosol, Litosol, Luvisol, Fluvisol, Vertisol, Xerosol, Cambisol y Feozem
Altitud	1713 msnm, rango de 80-3066, el superior a 1800 abarca 62.24% de la superficie total.
Altitud extrema	80.5 ha arriba de los 3,000 msnm
Precipitación media anual	735 mm
Temperatura media anual	14.3°C, rango de 5-28 °C
Pendiente media	35 %, rango 20 – 60%, existe un 53 % de la superficie total

## 4.2. Tipo de vegetación

El área de influencia de la Cuenca de Abasto Urique, Bocoyna y Ocampo (CAUBO) se destaca por los tipos de vegetación presente y diversidad biológica, aquí se tiene representada una gran variedad de flora y fauna, lo anterior es consecuencia de la amplia gama de ecosistemas como el bosque templado de pino-encino, bosques de encino, bosque de pino, selva baja caducifolia, y bosques de encino-pino, entre otros. El área de estudio tiene 2, 494,831 ha., y por su ubicación en la parte central de la Sierra Tarahumara y estar está inmersa en la SMO es un elemento de importancia significativa para su estudio, en este sentido, el norte de la SMO ha sido reconocida como mega centro de diversidad por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Felger *et al.*, 1997).

### 4.2.1. Vegetación terrestre

Como se había mencionado anteriormente la (CAUBO) cuenta con 2, 494,831 ha., de las cuales el 96.90% (2, 416,511 ha.) está cubierta por vegetación, entre los que destacan los bosques templados de pino y encino. También encontramos, que el 3.1 % (78,320 ha.) de la superficie, está representada por cuerpos de agua importantes, Zonas Urbanas y agricultura de riego y temporal. En la cuenca de abasto, destaca la fisiografía en la porción central de la Sierra Tarahumara con elevaciones montañosas y depresiones o barrancas, con accidentes topográficos con valles, montes, laderas, mesetas y áreas de cañada, lo que permite la presencia de variadas asociaciones de vegetación.

Los datos florísticos de la región, en buena parte han sido revisados y validados en guías y estudios que tienen considerada el área de influencia de la “CAUBO” como lo han documentado (Bye, 2007a; Bye, 2007b; Bravo-Hollis, 1978; Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991; Clausen, 1979; Dodge, 1992; Estrada, 1995; Estrada-Castillón, 2003; García y González, 2003; Geils *et al.*, 2002; González *et al.*, 1993; Hawksworth, 1988a; Hawksworth, 1988b; Heredia *et al.*, 2005; Lebgue y Sosa, 2005; Little, 1992; Martínez, 1979; Meza-Lerma, 2002; Perry, 1991; Powell, 1988; Rzedowsky y Equihua, 1987; Royo y Melgoza, 2001; Shreve, 1939; Spellenberg, 1979; Spellenberg *et al.*, 1996; Stephen *et al.*, 2001; y Stubbendieck *et al.*, 1997).

Los tipos de vegetación presentes en ésta cuenca de basto han sido clasificados de acuerdo a los tipos de vegetación de México y que propuso Rzedowski (1983), ésta clasificación a nivel cartográfico es en base en la síntesis de información geográfica para el estado de Chihuahua que emite INEGI, en la Serie V - 2013, para mayor detalle en esta descripción, consultar Anexo 2.

### 4.2.2. Superficie total arbolada

Con base al Uso de Suelo y Vegetación “INEGI Serie V 2013” se estimaron las superficies arboladas en la “CAUBO”. Los bosques de clima templado frio, ocupan el 82.56% de la superficie total, siendo los bosques de pino y encino los que ocupan la mayor superficie con 760,774.51 ha., seguidos de los bosques de pino con 606,656.06 ha.



La información analizada por subcuenca de abasto y polo de desarrollo, muestra que la subcuenca San Juanito ocupa la mayor superficie de los bosques de pino-encino y bosques de pino (1, 017,822.06 ha) con una superficie de 684,999.44 ha. seguido de la subcuenca Tomochi con 425,439.18 ha. En cuanto a los bosques de encino (411,166 ha.), la subcuenca Tomochi muestra la mayor superficie con 229,529.43 ha., seguida de la subcuenca San Rafael con 138,240.03 ha. En cuanto al bosque de encino-pino (281,117.97 ha.), la superficie con mayor extensión se encuentra en la subcuenca Tomochi con una superficie de 125,169.34 ha (Cuadro 3 - Figura 5- 6).

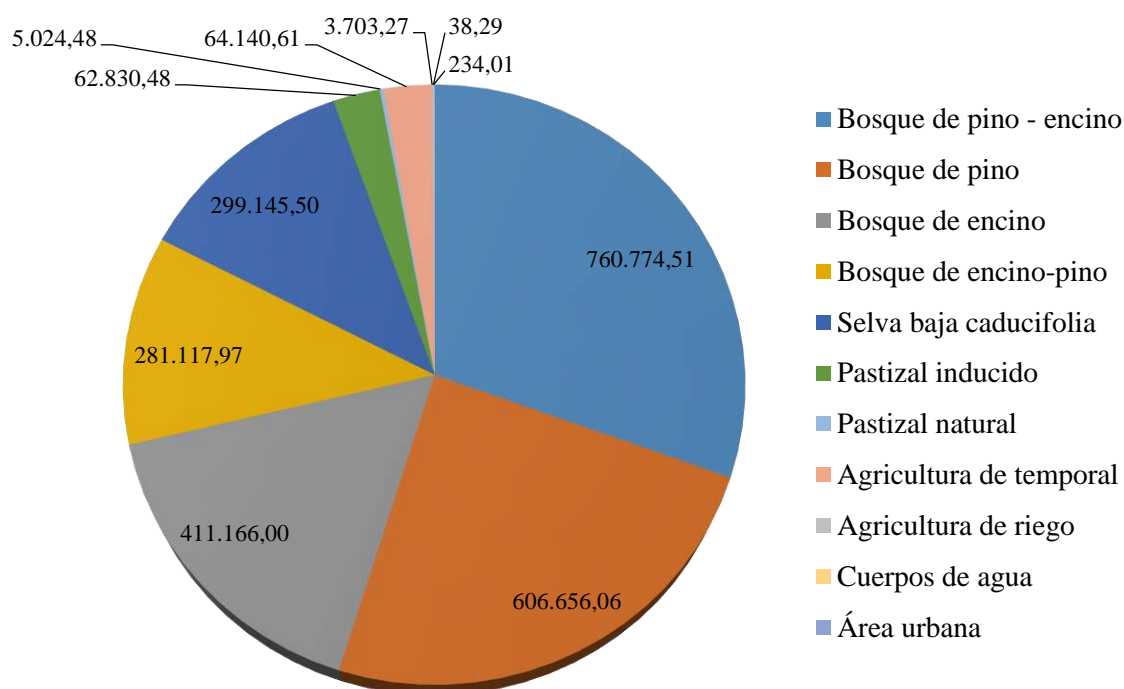


Figura 5. Distribución del uso de suelo y tipos de vegetación en la “CAUBO”.

Cuadro 3. Uso de suelo y vegetación actual en la unidad de manejo forestal

SUB CUENCA	POLO DE DESARROLLO	BOSQUE DE PINO - ENCINO	BOSQUE DE PINO ha	BOSQUE DE ENCINO ha	BOSQUE DE ENCINO PINO ha	SELVA BAJA CADUCIFOLIA ha	PASTIZAL INDUCIDO ha	PASTIZAL NATURAL ha	AGRICULTURA DE TEMPORAL ha	AGRICULTURA DE RIEGO ha	CUERPOS DE AGUA ha	ÁREA URBANA ha	TOTAL SUPERFICIE ha
San Juanito	San Juanito	272,889.88	412,109.56	43,396.53	79,560.78	4,220.96	2,779.68	5,024.48	53,960.33	116.89	38.29	97.02	874,194.39
Tomochi	Basaseachi	145,495.94	104,371.94	197,214.74	125,169.34	152,849.09	21,623.49	0	0	1,191.35	0	92.86	748,008.74
	Tomochi	110,529.06	65,042.24	32,314.69	38,293.80	0	56.16	0	10,180.28	2,395.03	0	0	258,811.27
San Rafael	Babuichivo	144,206.58	10,680.91	100,352.13	31,833.65	131,572.38	35,385.95	0	0	0	0	44.14	454,075.74
	San Rafael	87,653.05	14,451.41	37,887.90	6,260.40	10,503.07	2,985.21	0	0	0	0	0	159,741.04
TOTAL		760,774.51	606,656.06	411,166.00	281,117.97	299,145.50	62,830.48	5,024.48	64,140.61	3,703.27	38.29	234.01	2,494,831.18

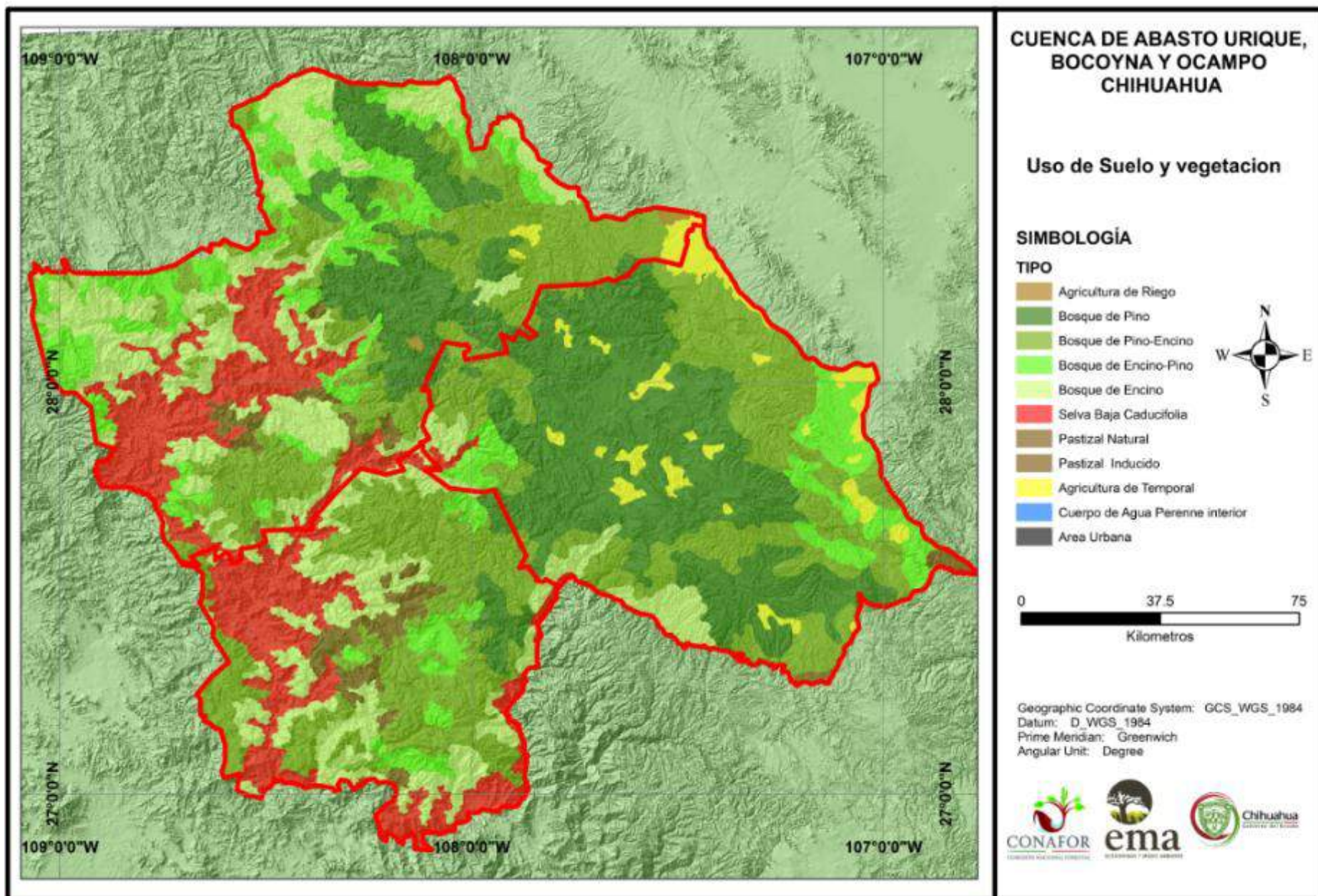


Figura 6. Uso de suelo y vegetación de la CAUBO

### 4.3. Dasometría en base al INFyS y validación estadística en la cuenca de abasto

Con la finalidad de mejorar la información del presente estudio de cuenca de abasto, se procesaron datos dasométricos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS, 2004-2009). Previamente, a manera de validación se efectuó un re muestreo de 40 conglomerados, los resultados estadísticos se presentan a continuación en el cuadro 4.

Cuadro 4. Resultados estadísticos de comparación del inventario Nacional Forestal y de Suelos con datos de re muestreo de 40 conglomerados

	Estadísticos	Volumen m <sup>3</sup> /ha	Validación Inventario físico m <sup>3</sup> /ha
	<b>n</b>	40	40
	<b>x</b>	37.81	35.04
	<b>Var</b>	1068.63	945.81
	<b>Sq</b>	32.68	30.75
	<b>Varm</b>	26.71	23.64
	<b>Sqm</b>	5.16	4.86
	<b>Precisión</b>	27.06	27.47
<b>INFyS</b>	<b>27.58164924</b>	<b>37.81</b>	<b>48.04</b>
<b>Validación inventario físico</b>	<b>25.41643616</b>	<b>35.04</b>	<b>44.67</b>

Los datos estadísticos descritos en el cuadro 4, muestran que la media determinada (Volumen en metros cúbicos por hectárea) tiene una precisión similar del 27%, así como intervalos de confianza con rangos similares. Los resultados descritos muestran evidencia estadística, de pertenecer a la misma población, validando de esta manera el uso general de los sitios del INFyS. Así mismo, en el área de influencia de la “**CAUBO**” se localizan 757 conglomerados de muestreo (Figura, 7), de los cuales 569 muestran la presencia de vegetación de clima templado frío. En relación a estos últimos para toda el área de influencia de la CAUBO se obtuvo en promedio un volumen total árbol, para el *género pinus*, de 42.94 m<sup>3</sup>/ha y un Área basal de 6.0 metros cuadrados por hectárea (AB m<sup>2</sup>/ha). la precisión fue de 7.64 % en VTA m<sup>3</sup>/ha., y 6.32% en AB m<sup>2</sup>, respectivamente, con una confiabilidad al 95% (Cuadro 5).

Cuadro 5. Estadísticas de los conglomerados de muestreo ubicados en la CAUBO.

Estadísticos	VTA m <sup>3</sup> /ha.	AB m <sup>2</sup> /ha.
	Vol.	AB
n	569	569
x	42.94	6.00
Var	1595.32	21.28
Sq	39.94	4.61
Varm	2.80	0.037
Sqm	1.67	0.19
t	1.96	1.96
Precisión	7.64	6.31
<b>Intervalo confianza</b>		
Vol.	39.65	46.22
AB	5.63	6.38



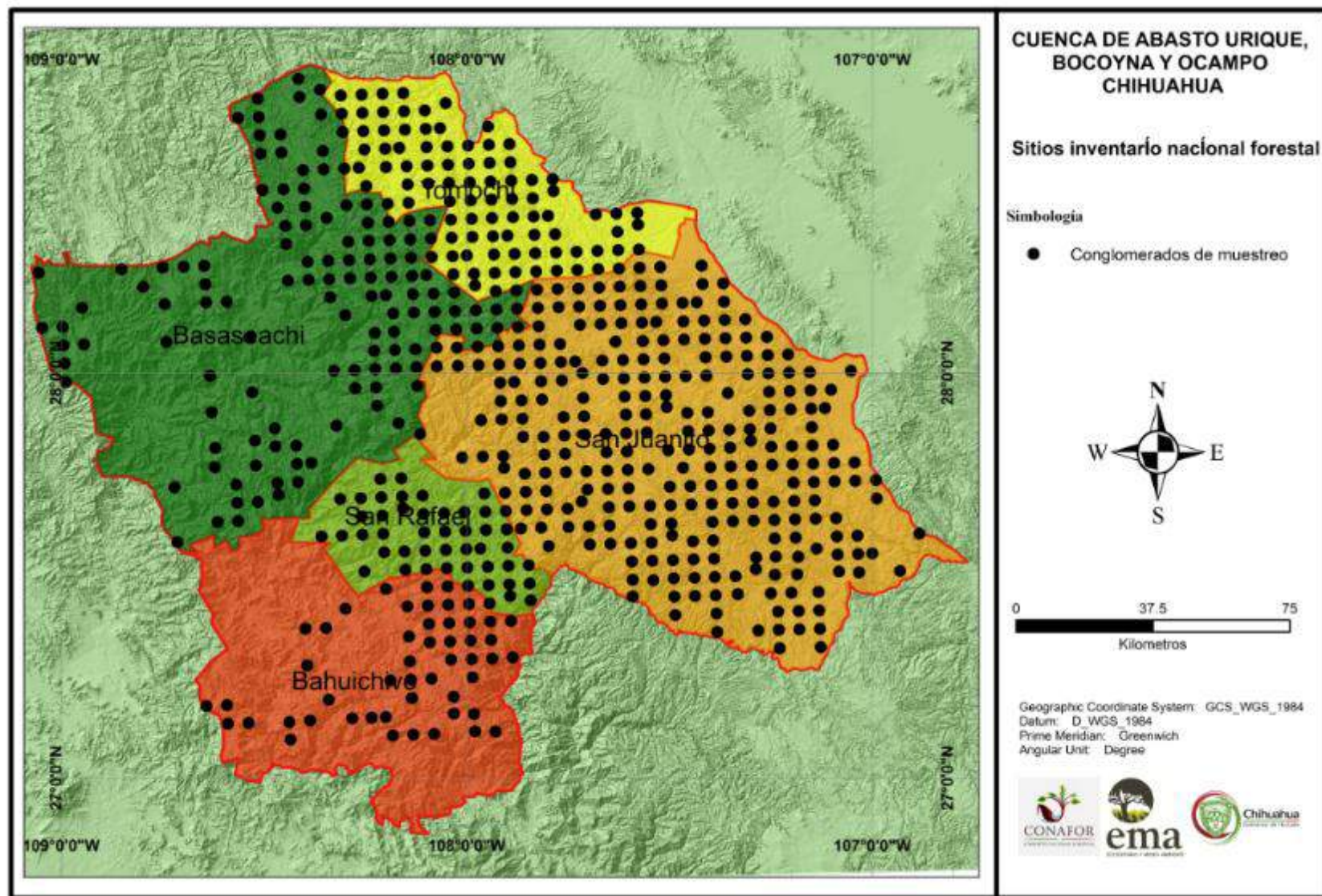


Figura 7. Ubicación de conglomerados de muestreo del Inventario Nacional Forestal en la CAUBO.

Con la información obtenida del INFyS adicional a la descripción ya realizada de tipo de vegetación, así como a las superficies de vegetación existente., *se cuantificaron las especies forestales por frecuencia relativa*, obteniendo *las especies más representativas del área de influencia en la “CAUBO”* (Cuadro, 6). Así mismo, considerando la *importancia de la ubicación de las especies comerciales, se mapeo la ubicación y densidad en AB de ocho de estas especies* (Cinco del genero *pinus* y tres del genero *Quercus*). En este apartado únicamente se hace la descripción de la especie de *pinus durangensis* (Figura 8, cuadros 6 - 7), las 7 restantes se pueden consultar en el Anexo 3.

Cuadro 6. Especies más representativas del área de influencia de la “CAUBO”

Genero	Especie	Frecuencia	
		Sitios	%
* <i>Quercus</i>	<i>arizonica</i>	30070	18.9628
* <i>Pinus</i>	<i>durangensis</i>	16906	10.6613
* <i>Quercus</i>	<i>emoryi</i>	9420	5.9404
* <i>Pinus</i>	<i>arizonica</i>	8667	5.4656
* <i>Pinus</i>	<i>cembroides</i>	7832	4.9390
<i>Juniperus</i>	<i>deppeana</i>	7736	4.8785
* <i>Quercus</i>	<i>sideroxyla</i>	6774	4.2718
<i>Quercus</i>	<i>hypoleucoides</i>	6219	3.9218
<i>Quercus</i>	<i>rugosa</i>	4002	2.5237
* <i>Pinus</i>	<i>engelmannii</i>	3916	2.4695
* <i>Pinus</i>	<i>lumholtzii</i>	3731	2.3528
<i>Pinus</i>	<i>ayacahuite</i>	3610	2.2765
<i>Quercus</i>	<i>fulva</i>	3519	2.2192
<i>Quercus</i>	<i>crassifolia</i>	3212	2.0256
<i>Arbutus</i>	<i>xalapensis</i>	3135	1.9770
<i>Pinus</i>	<i>chihuahuana</i>	2953	1.8622
<i>Quercus</i>	<i>oblongifolia</i>	2577	1.6251
<i>Quercus</i>	<i>viminea</i>	1875	1.1824
<i>Pinus</i>	<i>herreriae</i>	1850	1.1666
<i>Quercus</i>	<i>grisea</i>	1850	1.1666
<i>Quercus</i>	<i>chihuahuensis</i>	1659	1.0462
<i>Pinus</i>	<i>leiophylla</i>	1635	1.0311
<i>Quercus</i>	<i>oblongifolia</i>	1391	0.8772

\* Especies forestales a mapear su ubicación en la CAUBO



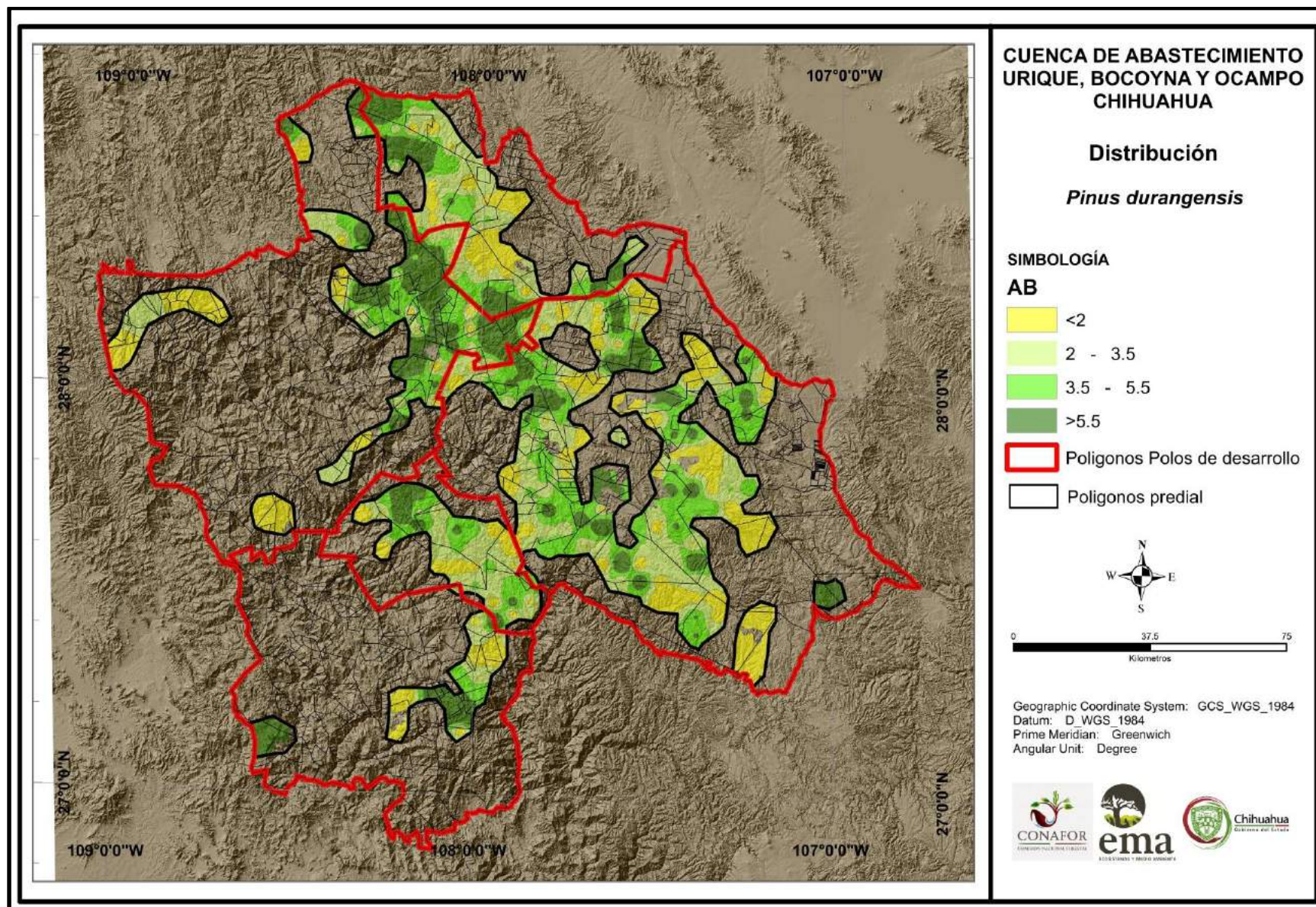


Figura 8. Distribución espacial de *pinus durangensis* en la CAUBO.

Cuadro 7. Distribución de *Pinus durangensis* por subcuenca y polo de desarrollo

SUBCUENCA	POLO DE DESARROLLO	AB				TOTAL DE SUPERFICIE
		< 2	2 - 3.5	3.5 - 5.5	> 5.5	
San Juanito	San Juanito	108,872.97	162,735.66	124,862.91	54,241.79	450,713.33
Tomochi	Tomochi	29,336.48	59,043.02	33,095.76	29,183.88	150,659.14
Tomochi	Basaseachi	43,805.95	44,315.74	49,459.50	66,695.03	204,276.22
San Rafael	San Rafael	15,728.17	35,673.03	24,791.91	10,794.42	86,987.53
San Rafael	Bahuichivo	14,308.66	11,281.25	8,250.81	17,800.57	51,641.29
<b>Total</b>		<b>212,052.23</b>	<b>313,048.70</b>	<b>240,460.89</b>	<b>178,715.69</b>	<b>944,277.51</b>

Se estiman que en la subcuenca San Juanito se cuenta con la mayor superficie de distribución de *Pinus durangensis* (450,713.33 ha). Sin embargo, el AB más alta (95,878.91 ha.) se encontró en la subcuenca Tomochi. En total en la CAUBO se identifica una superficie de 944,277.51 hectáreas donde se evidencia la presencia de *Pinus durangensis*.

Finalmente, en el anexo 4 con información procesada del INFyS, se describen otros resultados estimados para pino, en particular para: existencias reales totales (m<sup>3</sup>/ha); área basal (AB/ha); incremento corriente anual (m<sup>3</sup>/ha); cobertura de copa (%) y densidad de arbolado (Anexo, 4), lo anterior, con el objeto de poder contrastar la información obtenida, con la recabada de los Programas de Manejo Forestal (PMF), y así realizar una ponderación de la información, que nos *permita identificar las áreas que no están bajo manejo forestal, y poder estimar su potencial para ser incorporadas al aprovechamiento forestal.*



#### 4.4. Áreas potenciales a incorporar en nuevos PMF en la cuenca de abasto

En la cuenca de abasto existen 332,000 ha. con existencias maderables promedio de 45 - 50 m<sup>3</sup>/ha susceptibles de incorporarse a nuevos programas de manejo forestal, el polo de desarrollo con un alto potencial es “Basaseachi” ya que se estima existen alrededor de 176,802.95 ha., seguido del polo “Bahuichivo” con 80,361.92 ha., y San Juanito con 64,255.82 ha., en menor proporción, el polo de desarrollo San Rafael cuenta con 6,738.47 ha. (Cuadro 8-Figura, 9) no obstante, para la incorporación de estas superficies al aprovechamiento forestal, es pertinente considerar que son áreas donde posiblemente existen problemas de gobernabilidad e inseguridad, y el terreno presenta pendientes pronunciadas además de que se carece de infraestructura caminera para la extracción de los productos forestales, lo anterior da pie a que en el futuro se pudieran realizar inversiones para la construcción de caminos y de esa forma poder acceder al aprovechamiento forestal de esas áreas.

Considerando un escenario base en el corto y mediano plazo pudiera ser factible incorporar alrededor de 100,000 ha., a nuevos programas de manejo forestal y, las restantes 200,000 ha., pudieran estar destinadas a la retención de arbolado contribuyendo con ello a la captura de CO<sub>2</sub>, conservación de la biodiversidad, resguardo de bosques de alto valor para la conservación y bosques antiguos, a la par que se pudiera estar contribuyendo a la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal en un entorno local que pudiera ser enmarcado en políticas globales relacionadas a los esquemas REDD+.

Cuadro 8. Área potencial susceptible de incorporarse a nuevos PMF

SUBCUENCA	POLO DE DESARROLLO	SUPERFICIE ha.
San Juanito	San Juanito	64,255.82
	Basaseachi	176,802.95
Tomochi	Tomochi	3,840.90
	Bahuichivo	80,361.92
San Rafael	San Rafael	6,738.47
<b>Total</b>		<b>332,000.06</b>

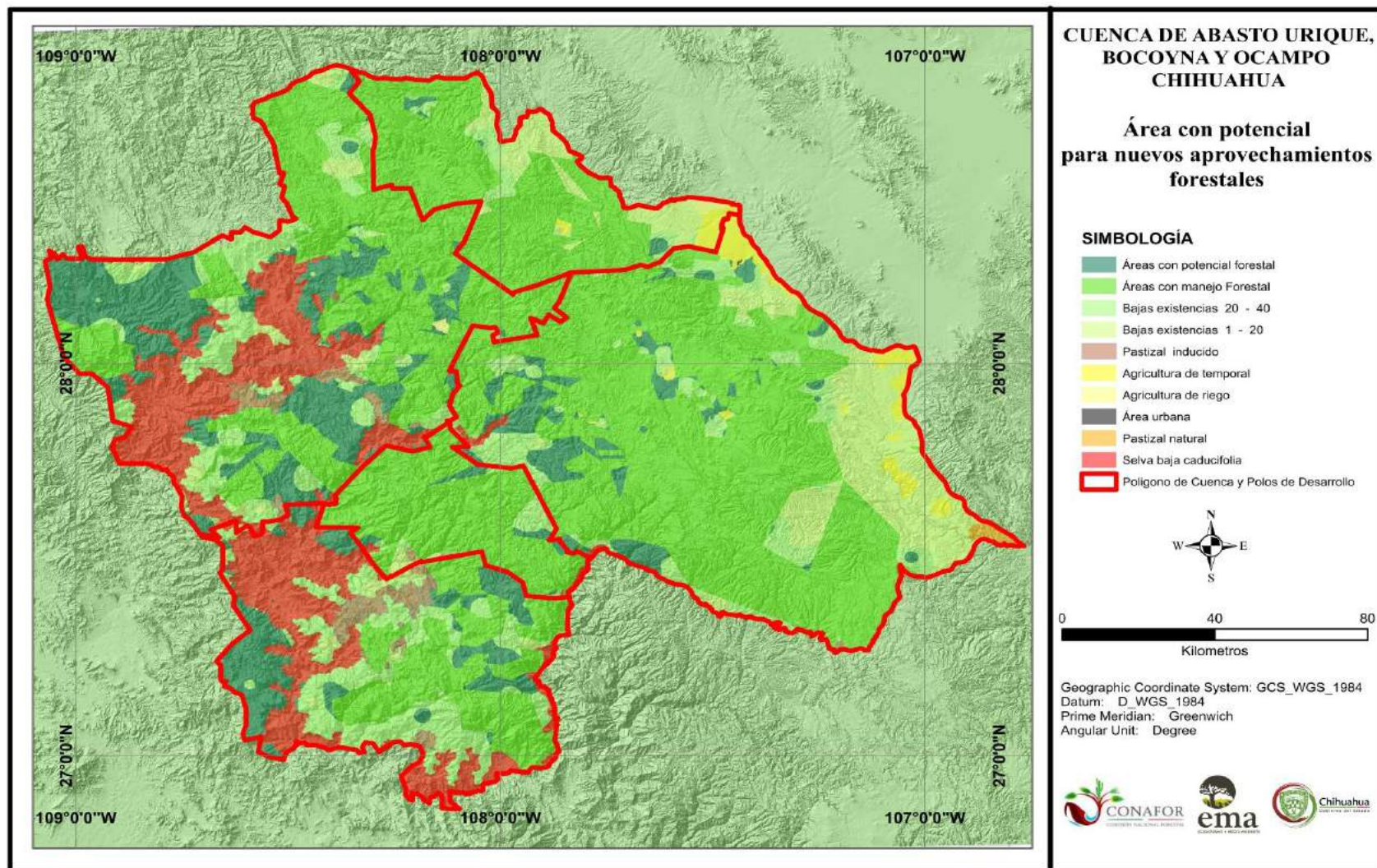


Figura 9. Áreas con potencial para nuevos aprovechamientos forestales en la CAUBO.

#### 4.5. Superficie total aprovechable y bajo manejo forestal

Para cuantificar las superficies aprovechables, y bajo manejo forestal se consultaron los Programas de Manejo Forestal autorizados. La superficie aprovechable en la “CAUBO” es de **423,626.59 ha** lo que representa el 20.56% de la superficie del **Bosque templado frio** (2,059,714.54). En cuanto a la superficie bajo manejo, representada por las superficies de aprovechamiento, protección especial y de restauración, esta se estima en **926,509.1985 ha.**, un **52.09 %** de la superficie total del bosque templado frio.

La mayor superficie encontrada con aprovechamiento forestal se localiza en la subcuenca San Juanito con **184,065.45 ha.**, seguida de las cuencas Tomochi y San Rafael con **179,137.34** y **60,423.80 ha.**, respectivamente. En cuanto a la superficie bajo manejo, esta muestra que la subcuenca Tomochi contribuye con la superficie mayor, **444,702.120 ha.**, las subcuencas San Juanito y San Rafael estiman **342,248.807 y 139,558.28 hectáreas respectivamente** (Cuadros 8-9 – Figura 10).

Cuadro 9. Superficie total aprovechable en la CAUBO

SU CUENCA	TIPO DE PROPIEDAD	TIPO DE PRODUCTOR							
		II		III		IV		TOTAL	
		#	SUP ha	#	SUP ha	#	SUP ha	#	SUP ha
San Juanito	Comunidad	0	0	3	11,789.01	1	690.20	4	12,479.21
	Ejidal	0	0	35	138,963.38	2	20,000.36	37	158,963.74
	P.P.	1	1,260.00	23	10,841.07	1	521.43	25	12,622.50
	Sub total Sub Cuenca San Juanito	1	1,260.00	61	161,593.46	4	212,11.99	66	<b>184,065.45</b>
Tomochi	Comunidad	1	6,076.70	1	187.99	1	17,925.00	3	24,189.69
	Ejidal	1	972.60	13	79,682.98	12	59,714.64	26	140,370.22
	P.P.	4	2,619.69	14	11,957.74	0	0	18	14,577.43
	Sub total Sub Cuenca Tomochi	6	9,668.99	28	91,828.7	13	77,639.64	47	<b>179,137.34</b>
San Rafael	Comunidad	0	0	2	7,783.63	0	0	2	7,783.63
	Ejidal	2	5,799.60	11	37,294.17	1	9,546.40	14	52,640.17
	Sub total Sub Cuenca San Rafael	2	5,799.6	13	45,077.8	1	9,546.4	16	<b>60,423.80</b>
<b>Cuenca Total</b>		<b>9</b>	<b>16,728.59</b>	<b>102</b>	<b>298,499.97</b>	<b>18</b>	<b>108,398.03</b>	<b>129</b>	<b>423,626.59</b>

Cuadro 10. Superficie total bajo manejo forestal en la CAUBO

SU CUENCA	TIPO DE PROPIEDAD	TIPO DE PRODUCTOR							
		II		III		IV		TOTAL	
		#	SUP HA	#	SUP HA	#	SUP HA	#	SUP HA
San Juanito	Comunidad	0	0.00	3	19,794.89	1	901.00	4	20,695.89
	Ejidal	0	0.00	35	264,280.18	2	35,525.11	37	299,805.29
	P.P.	1	4,145.90	23	16,907.72	1	694.01	25	21,747.63
	Sub total Sub Cuenca San Juanito	1	4,145.9	61	300,982.787	4	37,120.12	66	<b>342,248.807</b>
Tomochi	Comunidad	1	9,752.83	1	2,230.80	1	76,453.00	3	88,436.63
	Ejidal	1	9,294.40	13	145,054.28	12	171,426.54	26	325,775.22
	P.P.	4	5,746.13	14	24,744.14	0	0.00	18	30,490.27
	Sub total Sub Cuenca Tomochi	6	24,793.36	28	172,029.22	13	247,879.54	47	<b>444,702.12</b>
San Rafael	Comunidad	0	0.00	2	33,466.67	0	0.00	2	33,466.67
	Ejidal	2	17,016.00	11	78,416.61	1	10,659.00	14	106,091.61
	Sub total Sub Cuenca San Rafael	2	17,016.00	13	111,883.28	1	10,659.00	16	<b>139,558.28</b>
<b>Cuenca Total</b>		<b>9</b>	<b>45,955.26</b>	<b>102</b>	<b>584,895.28</b>	<b>18</b>	<b>295,658.66</b>	<b>129</b>	<b>926,509.20</b>

La información de los cuadros 8 y 9 muestran que los productores forestales con tipo de propiedad ejidal, contribuyen con el 57.98 % superficie aprovechable y con un 78.97% de la superficie bajo manejo forestal. Así mismo, *los tipos de productores que realizan el aprovechamiento forestal maderable, están mayormente representados por los ubicados en el Tipo III, con un total 102 predios*, estos predios se caracterizan por enajenar sus productos forestales a Libre abordo, esto es, los silvicultores realizan todo el proceso de aprovechamiento, consistente en el derribo, troceo, apile, carga y transporte de la madera en rollo, hasta el lugar de su comercialización.

Por otra parte, existe una diferencia de 502,882.61ha., entre la superficie aprovechable y la superficie bajo manejo, esta superficie representa las áreas en restauración y de protección, en este último caso, son áreas representadas por franjas de protección a cuerpos de agua permanente, parteaguas de cuencas y subcuencas hidrológicas con pendientes mayores a 100%, elevaciones superiores a los 3000 msnm, áreas destinadas a programas de servicios ambientales hidrológicos, áreas decretadas por la SEMARNAT como áreas de protección especial y áreas clasificadas durante el manejo forestal como superficies con bajas existencias. Finalmente, es importante señalar que existe un gran potencial para el desarrollo de las auditorías técnicas preventivas y procesos de certificación forestal, ya que en la actualidad en la cuenca de abasto solamente existen tres predios certificados bajo la NMX-AA-143-SCFI-2008 (Figura, 10). Lo anterior, representa el que los ejidos y comunidades estén en un esquema de formalidad y con mejores perspectivas para ser apoyados económicamente y con equipo por parte del gobierno del estado y federal.



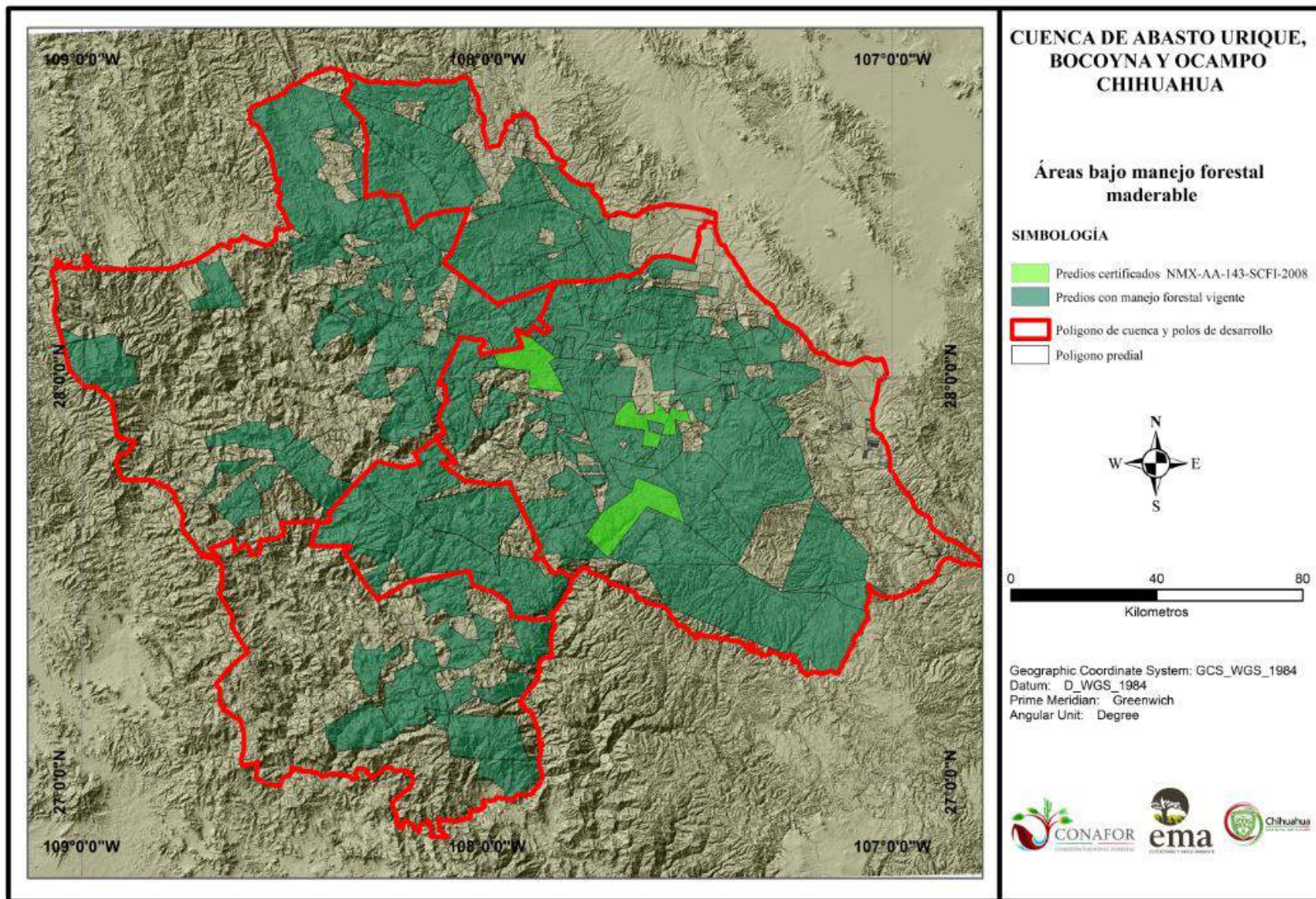


Figura 10. Predios con aprovechamiento forestal Autorizado

#### 4.6. Superficie total bajo protección especial

La clasificación que la ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a las superficies forestales bajo protección especial, como se describió anteriormente, *son áreas donde se restringe el aprovechamiento forestal, ejemplo de ello son: las franjas de protección a cuerpos de agua permanentes, terrenos con pendientes mayor al 100%, o con elevaciones sobre el nivel de mar que sobrepasen los 3000 metros y áreas establecidas por la SEMARNAT*, entre otras. La superficie documentada en los programas indica que el área bajo protección especial es de **502,882.60 hectáreas** y, la subcuenca Tomochi contribuye significativamente con el 52.80 % de esta superficie, una área de atención prioritaria son las superficies en restauración, estimando un total de 16,313.61 hectáreas, (Cuadro, 11).

Cuadro 11. Áreas bajo protección especial contenidas en los programas de manejo forestal

SUB CUENCA	ÁREA DE CONSERVACIÓN	ÁREA DE RESTAURACIÓN	FRANJA DE PROTECCIÓN RÍOS Y CAMINOS	SUPERFICIE EN CONFLICTO	TOTAL
San Juanito	151,604.44	5,734.01	296.47	548.43	158,183.35
Tomochi	254,207.70	10,221.61	336.14	799.31	265,564.77
San Rafael	78,776.47	358			79,134.47
Total	484,588.62	16,313.61	632.61	1,347.75	502,882.60

#### 4.7. Áreas naturales protegidas

En el área de influencia de la CAUBO se encuentran las *Áreas Naturales Protegidas denominadas “Tutuaca y Papigochi”* (Figura, 11), clasificadas ambas como *“Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestre”*. La superficie total de estas ANP es de 436,985.6693 ha., y 222,763.8535 ha., sin embargo, el área dentro de la CAUBO, para el área protegida de Tutuaca es de 293,385.24 ha., y para el ANP Papigochi 196,366.32 ha. siendo una superficie de 489,751.56 ha que representa el 19.56 % de la superficie total de la cuenca de abasto (Anexo, 5).

Es importante mencionar, que las disposiciones para los nuevos Programas de Manejo en las áreas de reserva del ANP Tutuaca están siendo condicionadas a presentar una manifestación de impacto ambiental por la SEMARNAT. En el caso del ANP Papigochi aún no se ha llegado a estos términos, sin embargo se tienen los antecedentes de que está en proceso de aprobación su plan de manejo donde muy probablemente se contemplen estas medidas.



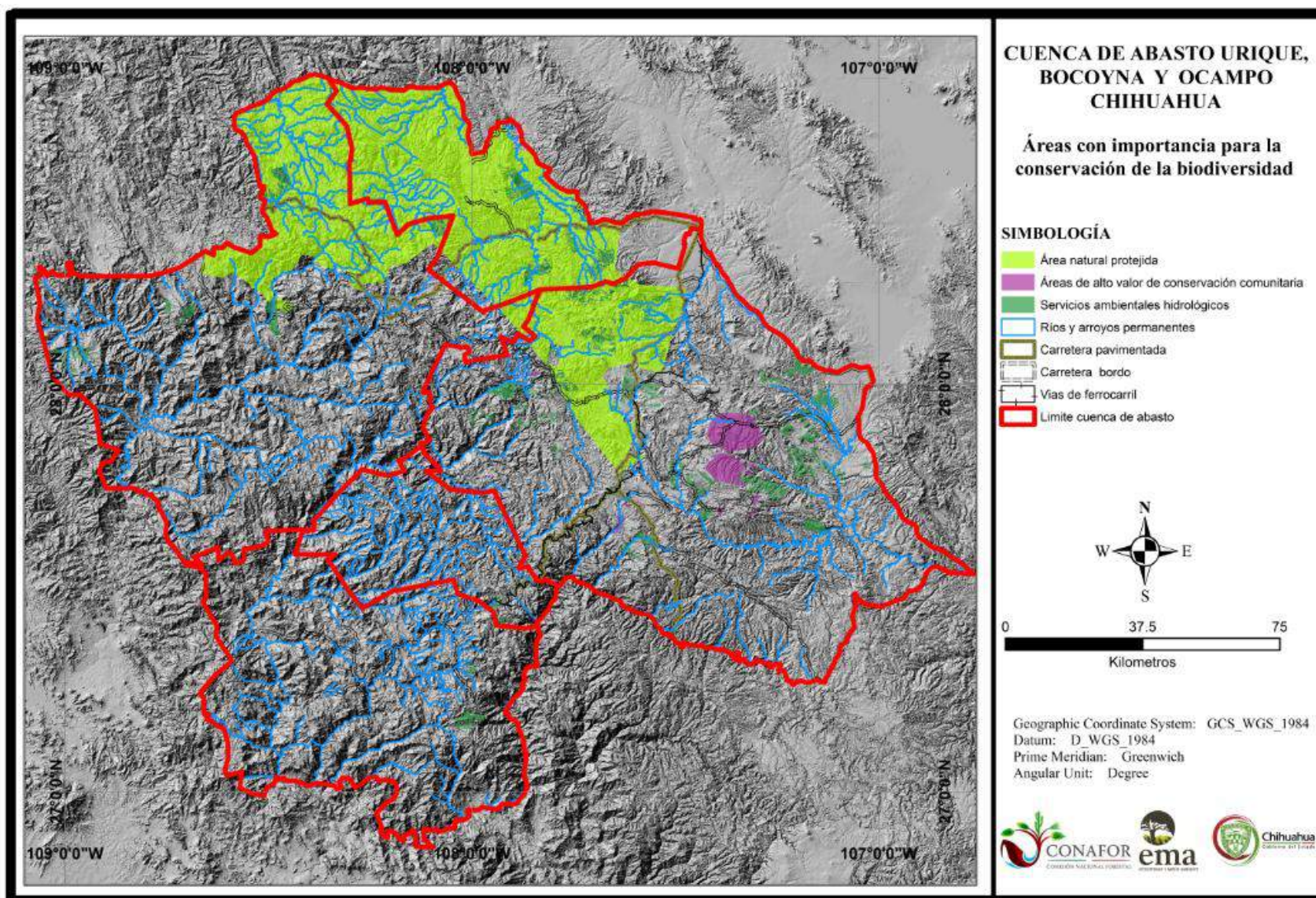


Figura 11. Superficie bajo protección especial en la CAUBO.



#### 4.8. Sistemas de manejo vigentes (Ubicación General)

En la actualidad, en la CAUBO se identificaron 129 Programas de Manejo Forestales (PMF), y del proceso de consulta realizado, se evidencio que en el 100 % de los casos, se documenta al método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI), como su sistema de manejo vigente. En la figura 12 se muestran los ejidos, comunidades y predios particulares con programa de manejo forestal.

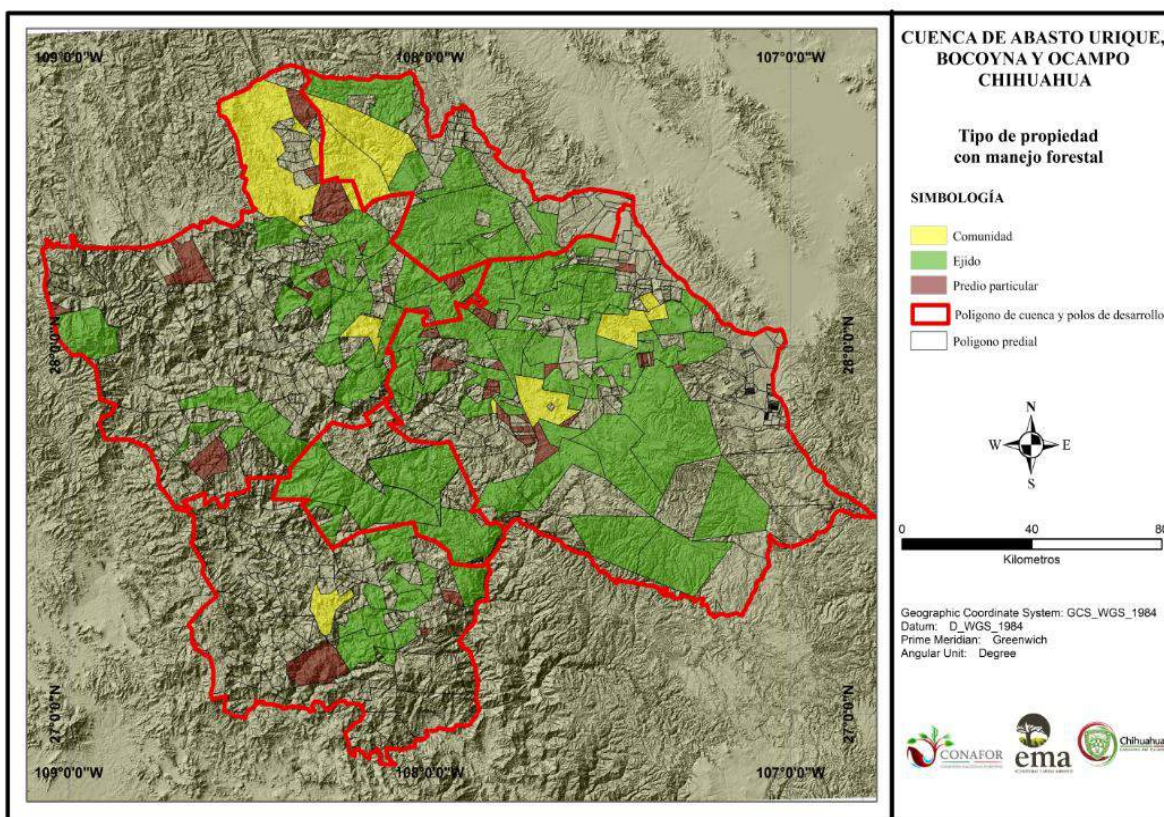


Figura 12. Ejidos, comunidades y predios particulares con programa de manejo forestal



## 4.9. Manejo forestal

### 4.8.1. Métodos de manejo (ubicación general)

El Método Mexicano de Ordenación de Bosque Irregular (MMOBI), es el método silvícola empleado en los Programas de Manejo Forestal autorizados a los predios ubicados en el área de influencia de la CAUBO, este sistema se basa en la corta selectiva, una intensidad de corta variable según el incremento corriente de volumen de cada predio o rodal y un ciclo de corta fijo respetando la intensidad máxima de corta de las existencias.

El método se dirige a la modificación de las características de las masas forestales a fin de obtener una composición balanceada de edades en los rodales con tantas clases de edad como años tenga el turno y conservando la densidad del bosque utilizando como criterio de regulación los incrementos volumétricos, y la estructura de diámetros. También se busca mejorar el estado sanitario y la calidad de los rodales aprovechando el arbolado dañado, defectuoso, enfermo o plagado. Una vez logrado una estructura balanceada de los rodales se espera un reclutamiento continuo de una categoría de edad a otra que permitiría un rendimiento sostenido.

En el cuadro 12 se presentan los datos dasométricos promedio para el género *Pinus*, por subcuenca que sustenta el (MMOBI) para los PMF. En esta información se aprecia *que el turno oscila entre los 83 a los 90 años, con ciclos de corta que van de los 11 a los 14 años e incrementos corrientes anuales de 1 a 2 metros cúbicos por hectárea e intensidades de corta de 20 a 24%*, (Figuras, 13-18).

Cuadro 12. Datos silvícolas promedios (genero *pinus*), de los PMF en la CAUBO

Subcuenca	Especie	Sistemas silvícolas	Turno /años	Ciclo de corta /años	ICA m <sup>3</sup> VTA/ha	IC (%)
San Juanito	Pino	MMOBI	83.5269	11.4150	2.0521	23.7147
Tomochi	Pino	MMOBI	87.6153	14.5641	1.6865	23.3319
San Rafael	Pino	MMOBI	90.0000	13.7500	1.0650	20.7850

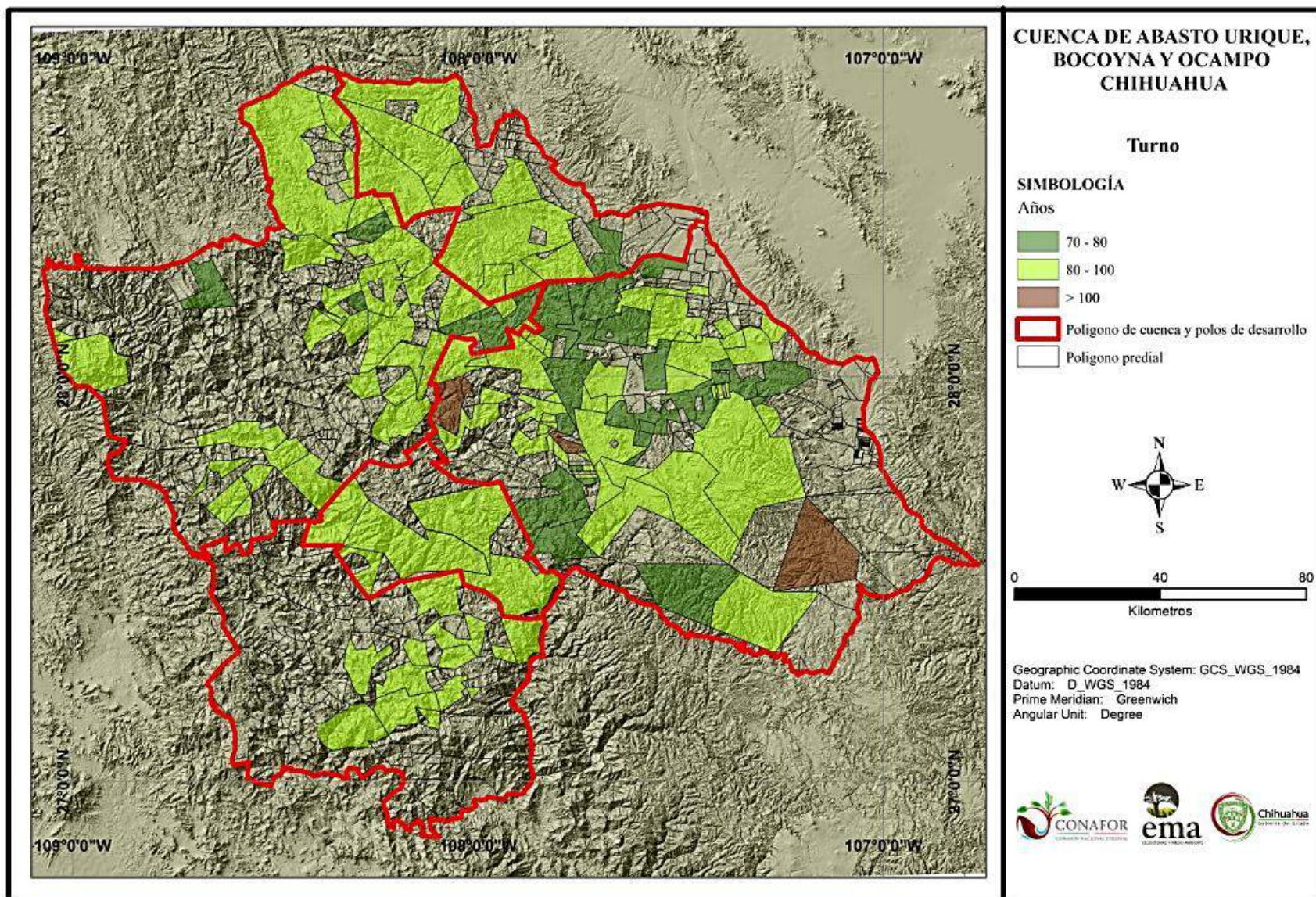


Figura 13. Turno silvícola en los predios bajo manejo en el área de estudio



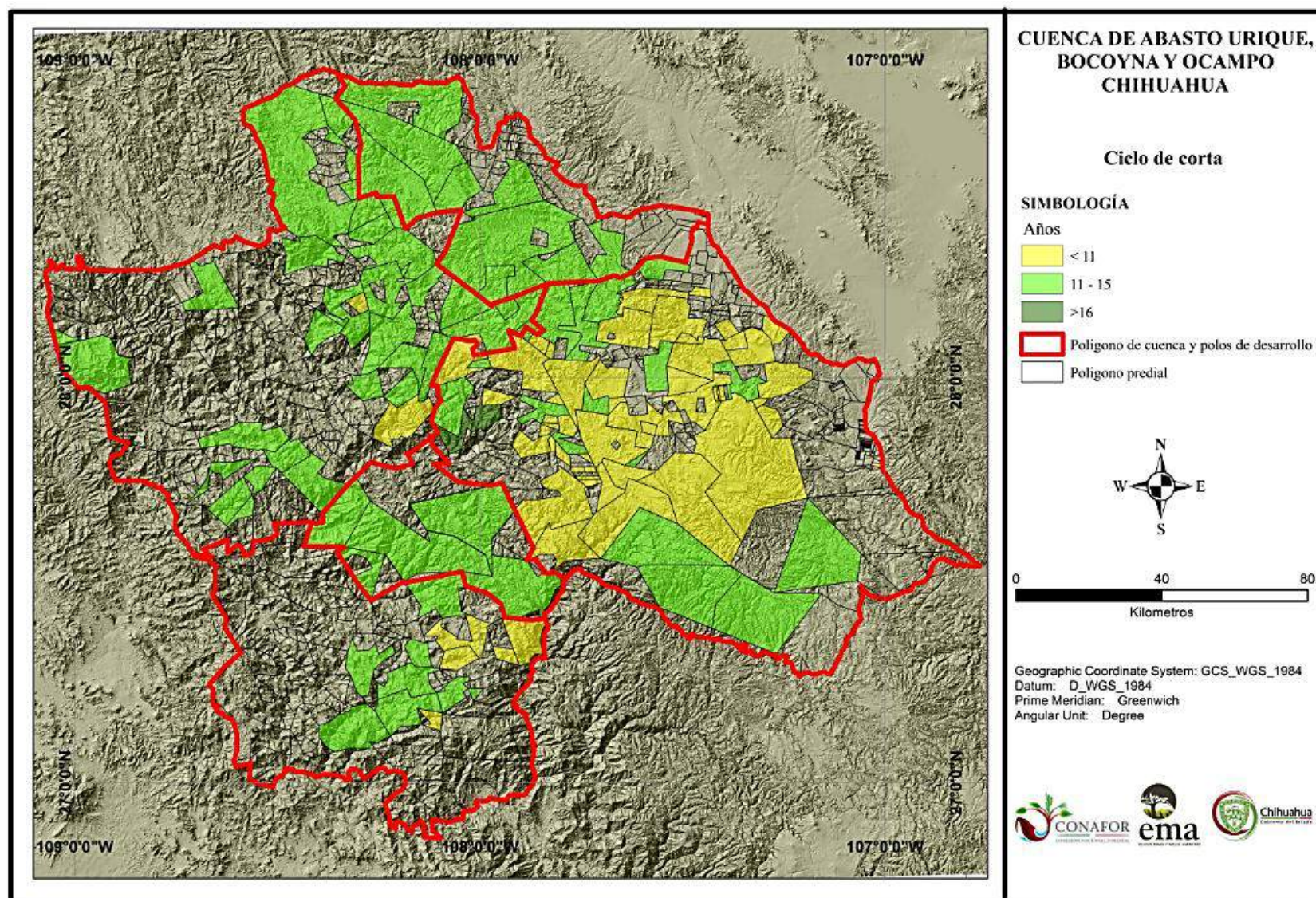


Figura 14. Ciclo de corta en los predios al interior de la cuenca de abasto



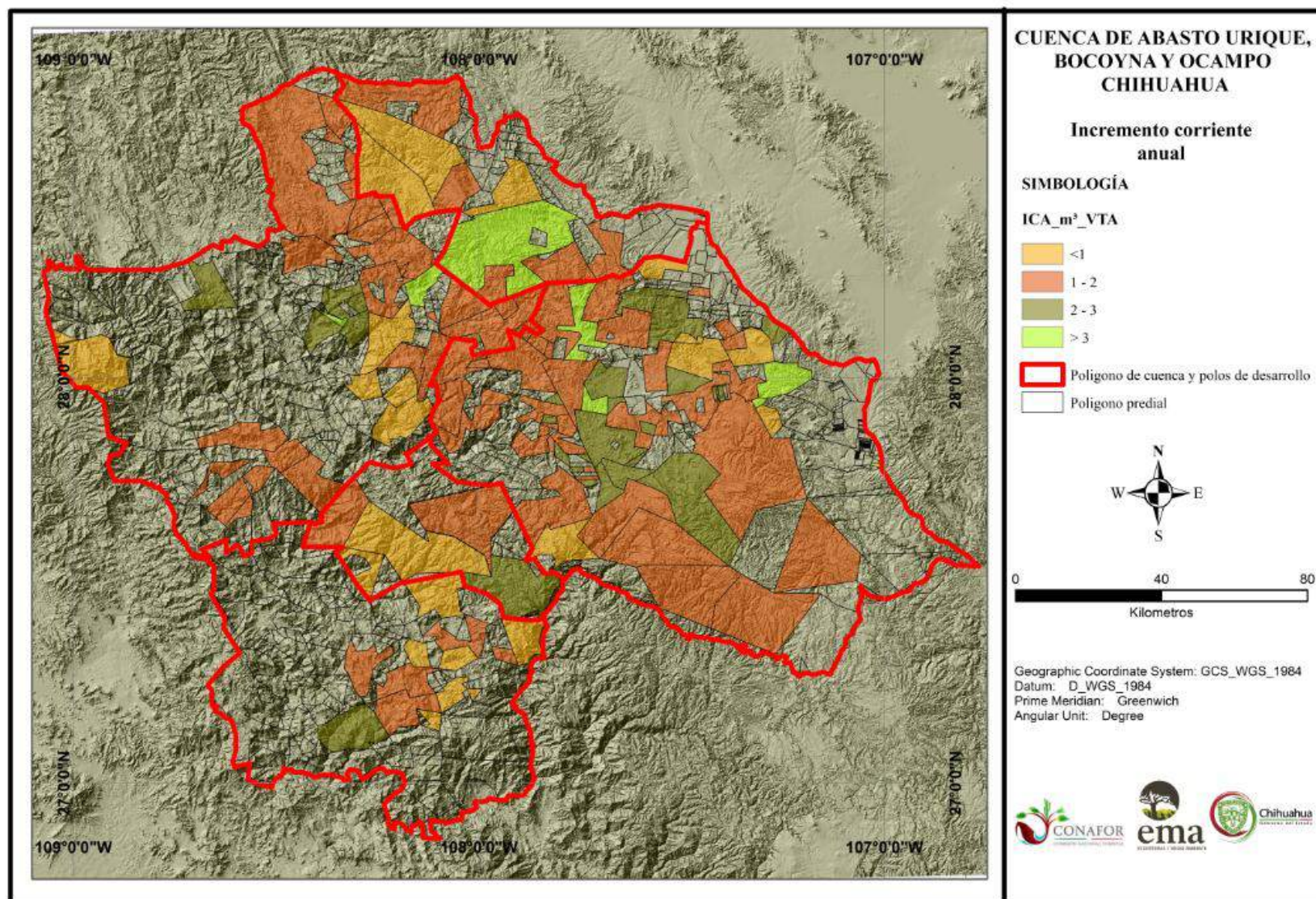


Figura 15. Incremento corriente anual en las áreas forestales de la cuenca de abasto



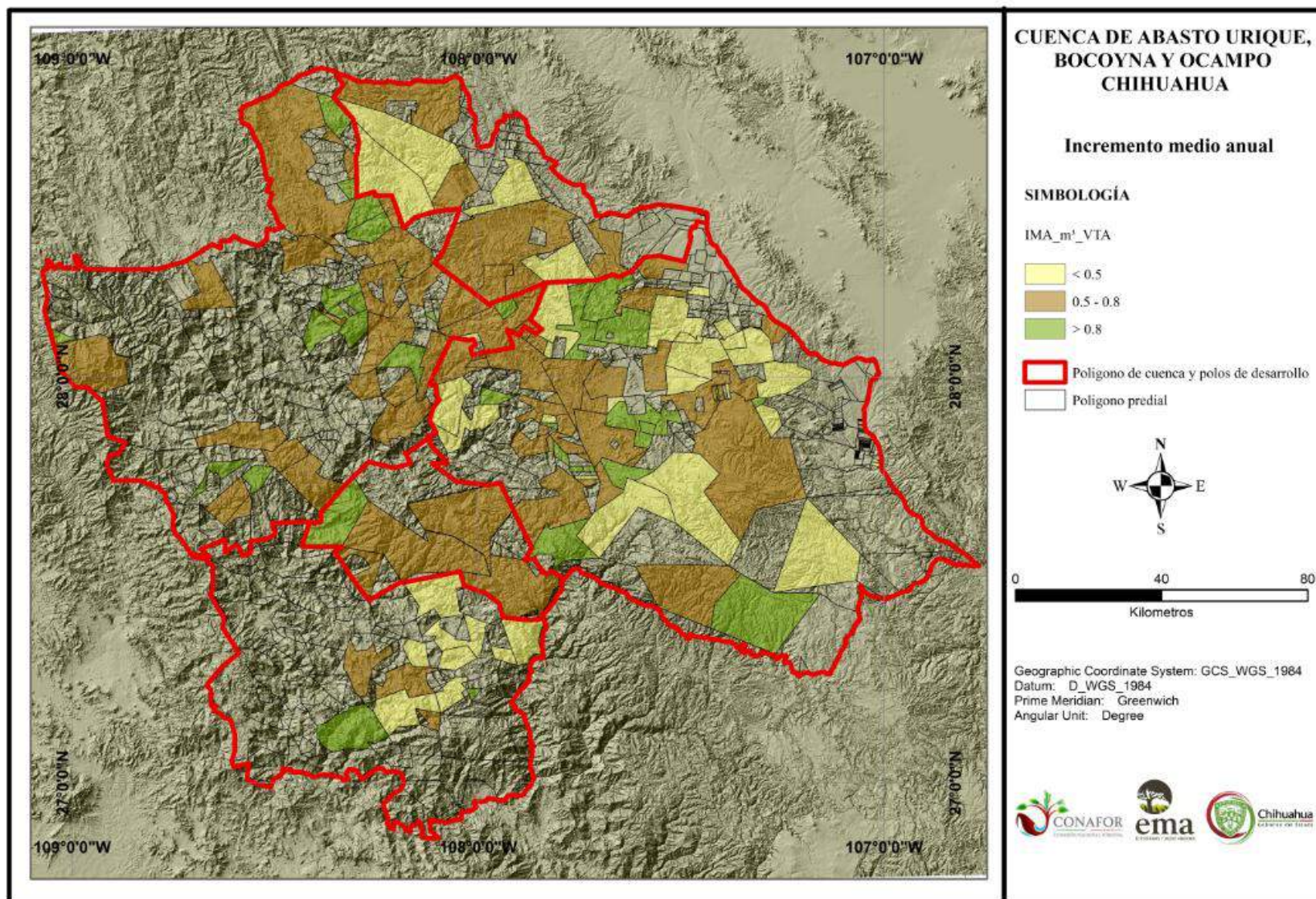


Figura 16. Incremento medio anual en las áreas forestales de la cuenca de abasto



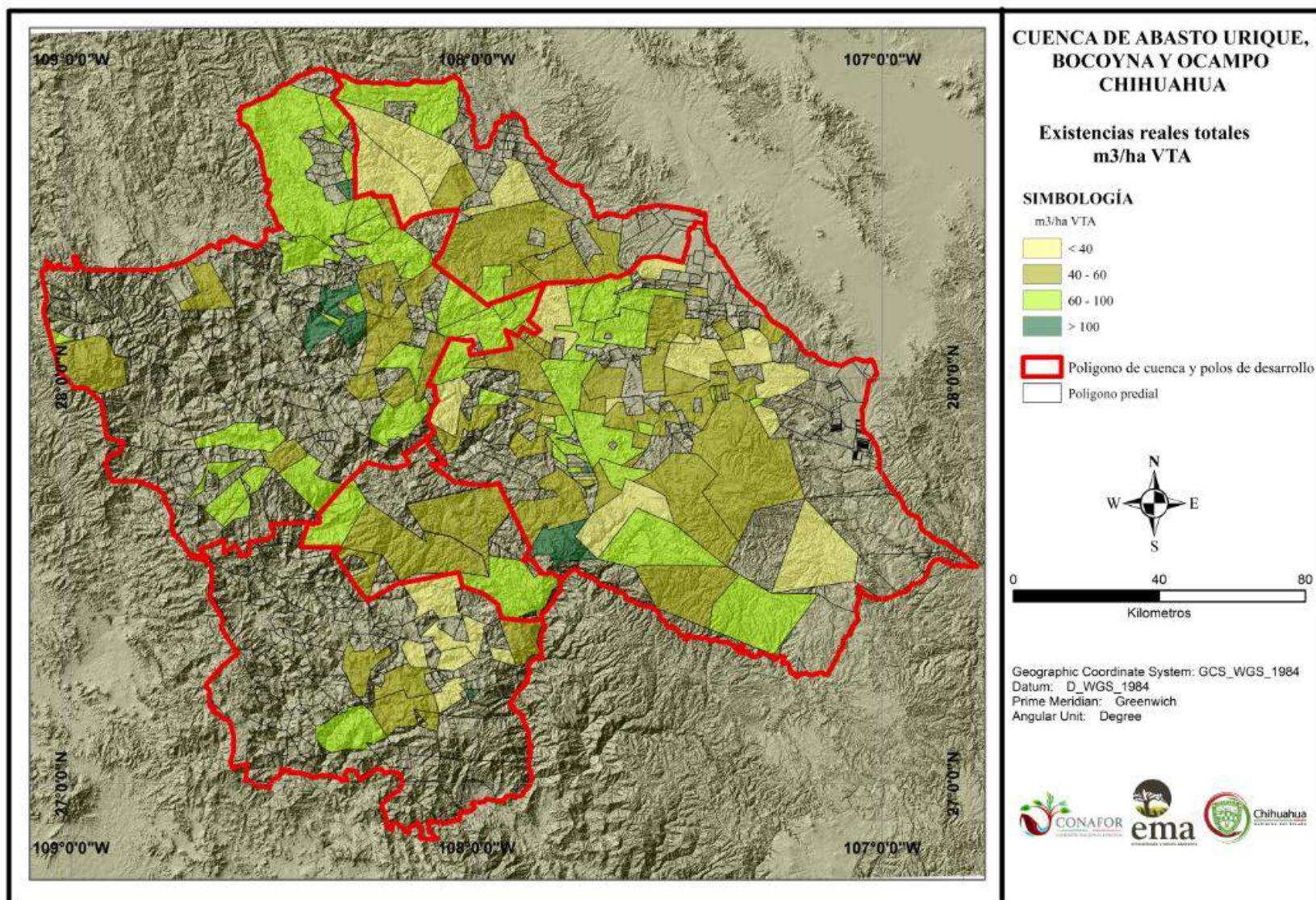


Figura 17. Existencias reales totales en las áreas forestales de la cuenca de abasto



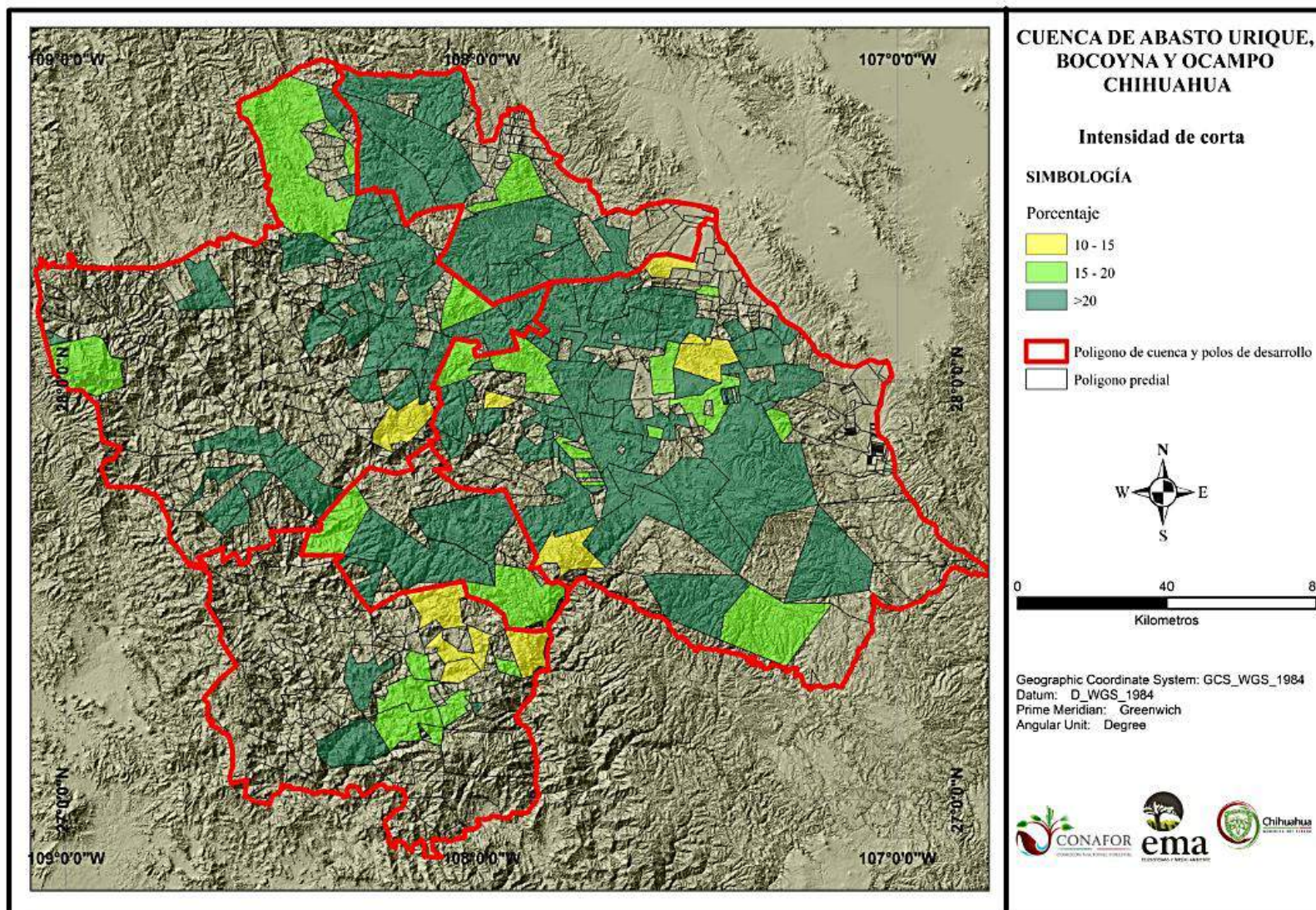


Figura 18. Intensidad de corta en las áreas forestales de la cuenca de abasto

#### 4.8.2. Sistemas de manejo vigentes (ubicación general)

El Sistema Silvícola Irregular, se caracteriza principalmente por la indefinición de la edad de las masas, por lo que las cortas se basan en mantener las existencias dentro de un intervalo ideal de volumen o área basal. En estos sistemas se aplican, cortas selectivas buscando la regeneración natural y el mantenimiento de una cubierta forestal permanente, y se prefieren y favorecen las masas mixtas irregulares y las especies originarias (Diéguez-Aranda *et al.*, 2009).

Para el caso del área de estudio el empleo de este sistema de manejo lo han justificado con las siguientes razones:

1. Su uso se remonta en esta región forestal desde mediados del siglo XIX, periodo durante el cual los responsables del marqueo y silvicultores han acumulado ya una importante experiencia en su práctica.
2. Los bosques de la región son mixtos e irregulares cubiertos por diversas especies nativas y se regeneran de manera natural, consecuentemente los sistemas de manejo son más adecuados para su manejo porque favorecen la conservación de la biodiversidad.
3. En general los dueños y habitantes de los bosques de la región prefieren tratamientos poco intensivos por bajo impacto visual que estos ocasionan.
4. La estructura diámetrica residual en términos generales corresponde con una *j*-invertida, lo cual la hace adecuada para este tipo de manejo.
5. Su puesta en práctica ha demostrado ser un sistema de manejo económicamente rentable en la región.

La regeneración en este sistema de manejo se obtiene por el método de beneficio de monte alto para el género *Pinus* y de monte bajo para el género *Quercus*, otras coníferas *Juniperus* monte alto y monte bajo, es decir por semilla y brotes vegetativos.

#### 4.8.3. Evaluación del buen manejo forestal en las áreas bajo manejo en la CAUBO

De acuerdo al método de manejo y al sistema silvícola previamente detallados. Se consideró pertinente, más allá de los tecnicismos de la aplicación de los mismos, identificar los instrumentos de evaluación que han estado ejecutándose para evaluar el buen manejo forestal a través de las Auditorías Técnicas preventivas (ATP). Se analizaron 13 Auditorías Técnicas Preventivas en la Cuenca, los resultados de la auditoría fueron ordenados en un Sistema de Criterios e Indicadores, diseñados para calificar cualitativamente como cuantitativamente el nivel de manejo. Al respecto, ***el nivel de manejo alcanza una calificación de 6.7, lo que coloca al manejo forestal en un rango de Regular a bueno*** (Figura 19 - Cuadro 13).



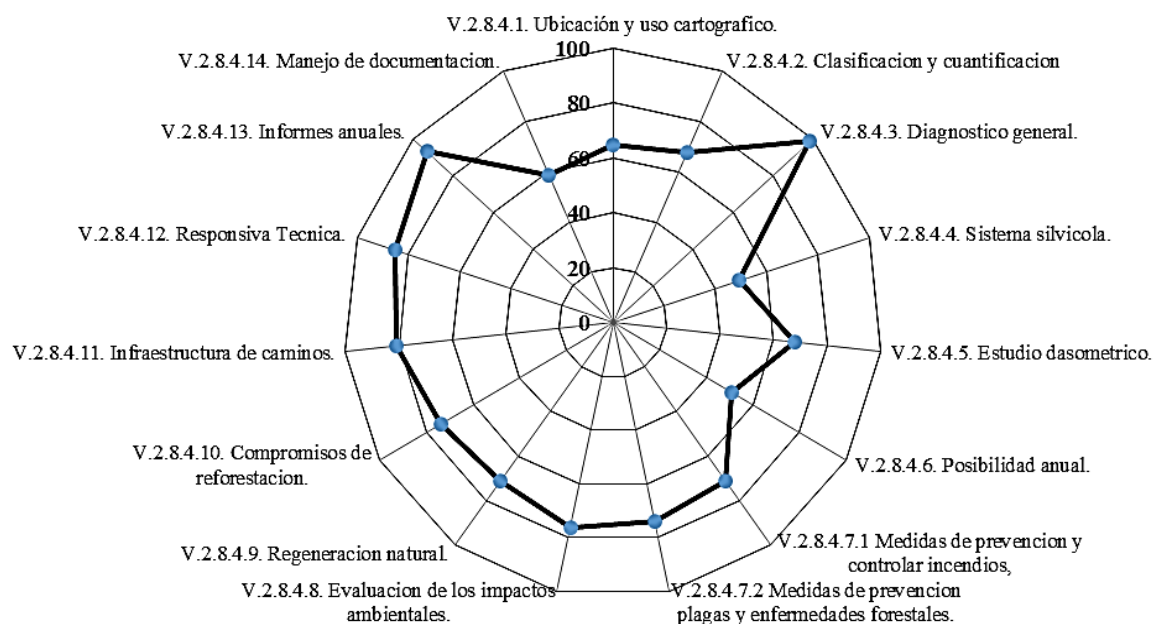


Figura 19. Porcentaje general de cumplimiento al PMF en la CAUBO

Cuadro 13. Calificación de ATP en los ejidos bajo proceso de certificación en la CAUBO

AREAS DE VERIFICACIÓN	Rancho el Yeposo	Panalachi	Bocoyna	Natahuachi	Comunidad Yeposo	Piedra bola	Babureachi	San Ignacio de Arareco	Talayotes	Basogachi	Rojo Gomez	Yoquivo	CALIFICACION	%
V.2.8.4.1. Ubicación y uso cartografico.	60	80	40	100	40	40	60	40	100	60	60	100	65	65
V.2.8.4.2. Clasificación y cuantificación	60	100	40	100	40	40	60	40	100	80	80	60	67	67
V.2.8.4.3. Diagnostico general.	100	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100	100	98	98
V.2.8.4.4. Sistema silvicola.	60	40	60	40	40	40	60	40	60	40	40	60	48	47
V.2.8.4.5. Estudio dasometrico.	60	100	20	80	80	60	100	60	80	20	20	100	65	65
V.2.8.4.6. Posibilidad anual.	80	40	60	40	60	40	40	40	60	40	60	40	50	50
V.2.8.4.7. Medidas de prevencion de incendios, plagas y enfermedades forestales.	73,3	68	68	79,9	88	93,3	20	96,57	93,25	62	82	20	70	70
V.2.8.4.8. Evaluacion de los impactos ambientales.	80,2	56	83,3	77,7	79	82,1	40	74,37	89,4	81	84	81	76	75
V.2.8.4.9. Regeneracion natural.	100	40	60	28,88	80	95	40	90	70	80	80	80	70	70
V.2.8.4.10. Compromisos de reforestacion.	100	40	100	100	40	80	40	60	80	100	100	80	77	77
V.2.8.4.11. Infraestructura de caminos.	80	80	80	100	60	100	100	60	80	80	80	70	81	81
V.2.8.4.12. Responsiva Tecnica.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	94	100	99,5
V.2.8.4.13. Informes anuales.	100	50	100	100	100	100	100	100	60	100	100	100	93	92,5
V.2.8.4.14. Manejo de documentacion.	40	40	80	60	60	60	40	60	60	80	80	20	57	58
<b>PROMEDIO</b>	<b>78,1071429</b>	<b>66,7142857</b>	<b>70,8071429</b>	<b>79,0342857</b>	<b>69,0714286</b>	<b>73,6</b>	<b>62,8571429</b>	<b>68,6385714</b>	<b>80,9035714</b>	<b>73,0714286</b>	<b>76,1428571</b>	<b>71,7857143</b>	<b>66,97950549</b>	

Los resultados anteriores muestran los valores promedio obtenidos de la evaluación al manejo forestal mediante la ATP, aquí se puede observar que la documentación forestal ha sido manejada ineficientemente por causa de errores, como son tachaduras, enmendaduras y omisiones en el llenado de la información, como son las fechas de vigencia de la documentación. También se han tenido imprecisiones con la cartografía utilizada, en particular con la georreferenciación de la rodalización. El punto coyuntural del nivel alcanzado, es la aplicación del sistema silvícola donde la práctica de pre aclareos es parcialmente aplicada, ya que ha sido en buena parte la acumulación en densidad y volumen, y esta se localiza en las categorías de estructura diámetrica delgada, menor de 27.5 cm. de diámetro, por lo tanto, el resultado no abona a mejorar la ponderación del nivel de manejo.

Otro punto adverso del nivel de manejo es que la posibilidad anual no es aprovechada al 100 %, habiendo casos donde el arbolado autorizado para el aprovechamiento de encino sólo es aprovechado parcialmente. Otra problemática encontrada es la presencia de basura, residuos sólidos y peligrosos como son: plásticos, bolsas, cartones, ropa, botellas, envases de aceites lubricantes, estos últimos por lo general quedan esparcidos en las áreas de corta una vez que abastecieron de lubricante a las motosierras empleadas para el derribo y troceo de la madera en rollo. En cuanto a los caminos generalmente no se aplican programas de conservación y mantenimiento, en general los caminos tienen una densidad adecuada y solo se hacen planes para su rehabilitación cuando los ciclos de corta así lo demanda.

Los resultados de las Auditorías Técnicas Preventivas han provocado en los propietarios de los recursos forestales preocupación por las medidas correctivas emitidas al respecto, sin embargo, con ayuda de los apoyos de CONAFOR y de Gobierno del estado de Chihuahua este apartado se ha solventado de forma gradual con la implementación del plan de medidas correctivas derivado de la ATP.

El resultado de lo anterior, es haber alcanzado para los ejidos de San Ignacio de Arareco, Bocoyna y Basogachi de los municipios de Bocoyna y Ocampo la certificación Nacional del adecuado cumplimiento de su programa de manejo bajo la NOM-143-MNX. Actualmente están cuatro ejidos más en el proceso de evaluación, por lo que se espera contar en el corto plazo (seis meses), con siete ejidos certificados en el adecuado cumplimiento de su programa de manejo en la subcuenca San Juanito.

#### 4.8.4. Responsiva técnica de los programas de manejo forestal

En el estado de Chihuahua, de manera general, la prestación de servicios técnicos forestales constan de dos servicios denominados genéricamente: “**Servicios técnicos y servicios complementarios**”. Esta denominación, en su momento fue establecida en el seno del Consejo Técnico Consultivo Forestal y de Suelos del Estado de Chihuahua en los años 90’s. El objetivo de establecer esta división, tuvo la finalidad de atender la problemática que impera a razón de la libre contratación de los servicios técnicos, decretada en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable del año 1992. El efecto de esta disposición trajo beneficios como inconvenientes, en este sentido, al menos en el estado de Chihuahua, se dejó de realizar a un 100% las actividades forestales que por tradición se desarrollaban, atendiendo

básicamente la aplicación del manejo forestal y sus correspondientes informes. Aunado a esto, el cobro de la prestación del servicio técnico se vio disminuida ya que la competencia generada para obtener, o mantener, según el caso la responsiva técnica forestal, se centró en el precio de los servicios técnicos generándose precios en el orden de los tres a seis pesos por metro cubico. Esta economía no les permitió a los Responsables técnicos forestales realizar las actividades de protección y fomento al bosque que de ley contempla la responsiva técnica. Ya que las unidades de manejos, recién desaparecidas para estos años tazaban ya el servicio técnico forestal entre los 25 a 30 pesos por metro cubico. Para poder cumplir con todas las obligaciones de ley que representa la prestación del servicio técnico forestal

Ante la problemática descrita, como ya se indicó, el consejo Técnico Consultivo Forestal y de Suelos, en un acuerdo de buena voluntad, decidieron realizar esta división, la cual fue consolidada con la conformación del Fidecomiso Forestal, formando las asociaciones Civiles de Silvicultores de Chihuahua que tendrían la facultad principal de atender el servicio técnico complementario, es decir, todas las tareas de conservación y fomento al bosque. Tales medidas trascendieron de forma importante a nivel nacional, y para la publicación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable del año 2003, se crea la figura de las unidades forestales, sin embargo su conformación quedo sin definirse un pago formal u obligatorio para su operación. Actualmente ya no opera el Fidecomiso Chihuahua Forestal, sin embargo en el estado de Chihuahua siguen operando 14 Asociaciones Regionales de Silvicultores. En el ámbito territorial de la Cuenca de Abastecimiento Urique, Bocoyna y Ocampo se ubican tres de esta Asociaciones regionales. Donde el manejo del costo del servicio técnico forestal tiene los siguientes costos (Cuadro, 14).

Cuadro 14. Costos de los servicios Técnicos

Sub Cuenca	Polo de Desarrollo	Manejo			Serv. complementario	
		Pino \$	Encino \$	Pino \$	Encino \$	Captación %
San Juanito	San Juanito	19	8 - 15	10.5	10.5	30
Tomochi	Tomochi	17 - 20	10 - 12	12.5	5	80
	Basaseachi					
San Rafael	San Rafael	14 - 15	3	20	3	70
	Bahuichivo					

Los gastos de asistencia técnica descritos, del aprovechamiento del genero *pinus*, muestran a las subcuencas Tomochi y San Juanito con precios estándares similares, esto es, de 17 a 20 pesos por m<sup>3</sup> VTA. En el caso de la subcuenca San Rafael, los precios son un 21% más bajos. Para determinar el costo total real del servicio técnico en la CAUBO, se suman el costo de los “servicio técnicos” con el costo del “servicio técnico complementario”, el resultado genera que el costo total por servicio técnico, apenas son equiparables a los cobrados por las unidades de Manejo Forestal que fungieron como tal hasta el año 1993. Esto es: Pino de 27.5 a 29.5 en las subcuencas Tomochi y San Juanito, y de 24 a 25 para la sub cuenca San Rafael. Otro factor a considerar, en el caso de los *servicios técnicos complementarios*, es que el cobro del mismo no se realiza como en el caso del servicio a cargo del manejo forestal. En el mejor de los casos encontramos que estos cobros alcanzan el 70 al 80 % en las subcuencas

Tomochi y San Rafael. En el caso de la subcuenca San Juanito es significativamente inferior, ya que tan solo existe una aportación del 30%.

Por otra parte, tenemos actualmente un total de 23 prestadores de servicios técnicos forestales. Que realizan la prestación del servicio técnico forestal como se detalla en el cuadro 15.

Cuadro 15. Prestadores de servicios técnicos forestales en la CAUBO

RESPONSABLE TÉCNICO	EJIDOS	COMUNIDADES	PREDIOS PARTICULARES	TOTAL PREDIOS
Forestaría Integral S de R.L	2	1	0	3
Ing. Baldemar Hernández Saldaña	3	0	0	3
Ing. Baldemar Beltrán Bustamante	8	1	5	14
Ing. Cesario Linares Linares	1	0	4	5
Ing. Enrique Alberto Aranda Gutiérrez	2	1	5	8
Ing. Erik Jersain Olivas Gallegos	1	0	0	1
Ing. Jacobo Adrián Segura Marioni	4	0	2	6
Ing. Javier Saldaña Torres	6	1	10	17
Ing. Jesús Manuel Ontiveros Sánchez	3	0	0	3
Ing. Joel Rascón Pérez	1	0	0	1
Ing. José David Armendáriz Escobar	2	0	0	2
Ing. María de los Ángeles Cuautle Coyac	0	0	1	1
Ing. Martin Gerardo García Romero	2	0	1	3
Ing. Miguel Arturo Noriega Carnero	11	0	0	11
Ing. Noel Alfonso Rodríguez Ceballos	1	0	0	1
Ing. Rafael Eduwiges Franco Sánchez	3	0	1	4
Ing. Ramón Trejo Domínguez	0	1	1	2
Ing. Refugio Luna García	4	2	2	8
Ing. Roberto Raúl Modesto Terrazas	0	0	1	1
Ing. Salvador Cenicerros Terán	4	0	1	5
Ing. Salvador Ramón Rossano Rivas	4	0	1	5
Ing. Saúl Silva Rodríguez	6	0	2	8
Ing. Timoteo González Carmona	9	2	5	16
S/I	0	0	1	1
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>9</b>	<b>43</b>	<b>129</b>

#### 4.8.5. Análisis financiero del detalle de trabajo de los aprovechamientos forestales

Dentro de la información recabada, uno de los puntos consistió, en obtener el *detalle de trabajo* que utilizan los predios para realizar el aprovechamiento forestal. Al respecto, esta información se procesó y se obtuvo el prototipo estándar de los detalles de trabajo divididos en lo que se denomina productos primario y productos secundarios, (Cuadro 16, 17, 18 y 19), esta información se presenta para un estimado por metro cubico rollo con corteza (m<sup>3</sup> Rcc).

\*\* (Consultar anexo 17 y definición del concepto “*Detalle de trabajo*” en “*Glosario de términos*”).

Cuadro 16. Detalle de trabajo prototipo de productos primarios en la CAUBO

GASTOS	DETALLE	M <sup>3</sup> Rcc. MONTO \$	%	%
Gastos de operación	Hechura (Corte - Troceo - Arrastre - Carga y Limpia de monte).	333.06	24.53	61.06
	Flete	441.70	32.53	
	Caminos	37.19	2.74	
	Gastos de Marqueo	17.26	1.27	
Gastos de Administración	Pte_Comisariado ejidal	23.44	1.73	20.13
	Secretario	12.88	0.95	
	Tesorero	12.17	0.90	
	Pte_Consejo de Vigilancia	21.51	1.58	
	1er_Sec_Con Vigilancia	21.32	1.57	
	Montero	59.37	4.37	
	Documentador	18.88	1.39	
	Gastos de Comisión	20.07	1.48	
	Derecho de monte	83.79	6.17	
	Manejo	44.21	3.26	
Servicios técnicos	Complementarios	33.60	2.47	5.73
Imprevistos	Medicina - Refacciones etc.	21.05	1.55	1.55
Utilidad Directa	Reparto	156.49	11.52	11.52
		<b>1,358</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Cuadro 17. Detalle de trabajo prototipo de productos secundarios en la CAUBO

Gastos	Detalle	M <sup>3</sup> Rcc. MONTO \$	%	%
Gastos de operación	Hechura (Corte - Troceo - Arrastre - Carga y Limpia de monte).	200.44	26.37	66.41
	Flete	278.92	36.70	
	Caminos	22.94	3.02	
	Gastos de Marqueo	2.41	0.32	
Gastos de Administración	Pte_Comisariado ejidal	22.94	3.02	21.83
	Secretario	9.18	1.21	
	Tesorero	8.69	1.14	
	Pte_Consejo de Vigilancia	18.62	2.45	
	1er_Sec_Con Vigilancia	8.45	1.11	
	Montero	24.15	3.18	
	Documentador	16.30	2.14	
	Gastos de Comisión	10.50	1.38	
	Derecho de monte	47.09	6.20	
	Manejo	18.11	2.38	
Servicios técnicos	Complementarios	12.07	1.59	3.97
Imprevistos	Medicina - Refacciones etc.	12.07	1.59	1.59
Utilidad Directa	Reparto	47.09	6.20	6.20
		<b>760</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Los principales resultados del análisis de la anterior información nos indica que el valor del precio de venta para productos primarios es de alrededor de 1,358.00 pesos el metro cubico rollo con corteza, y para los productos secundarios 760.00 pesos el metro cubico rollo con corteza. De este precio de venta, un 61% corresponde a gastos de operación en productos primarios y un 66% para productos secundarios. Al respecto, es importante destacar, que el concepto de *flete*, el cual *tiene para productos primarios, y secundarios un costo superior al 30% del valor de venta*. Financieramente, la anterior información se presenta de la siguiente manera.

Cuadro 18. Punto de equilibrio para productos primarios

DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO		
Ingresos		1,358.00
Costos		829.22
Utilidad bruta		528.78
Gastos		372.29
Utilidad		156.49
Margen de utilidad bruta		38.94%
Margen de utilidad neta		11.52%
Punto de equilibrio	%	70.40
	Ventas \$	956.10

Cuadro 19. Punto de equilibrio para productos secundarios

DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO		
Ingresos		760.00
Costos		504.72
Utilidad bruta		255.28
Gastos		208.19
Utilidad Neta		47.09
Margen de utilidad bruta		33.59%
Margen de utilidad neta		6.20%
Punto de equilibrio	%	81.55
	Ventas \$	619.81

La presentación de resultados de las tablas anteriores nos genera un punto de equilibrio para productos primarios de 70.40% y de productos secundarios de 81.55%. Lo que significa, para el caso de los productos primarios, que es necesario vender 956.00 pesos (.707 m<sup>3</sup> Rcc) para cubrir los gastos con los ingresos y, a partir de este importe se obtienen las utilidades que para los dos tipos de producto no son mayores de 11.52 %. Esto, como es de esperar, ***no ha propiciado que en los ejidos, comunidades y predios ubicados en la CAUBO tengan un desarrollo forestal sustentable en cuanto al aspecto comercial de sus recursos maderables.*** En el anexo 6 se hace una proyección, ***con una alternativa de manejo*** de la estructura del detalle de trabajo.

#### **4.9. Modelos biométricos utilizados**

La estimación del volumen total y comercial de los árboles de un rodal es una herramienta básica en los inventarios forestales y esencial en la planeación del manejo forestal (Corral-Rivas y Návar-Cháidez, 2009; Quiñones-Barraza *et al.*, 2014). Las ecuaciones de volumen predicen el volumen comercial de un árbol como un porcentaje del volumen total del fuste y las ecuaciones de ahusamiento son formulaciones matemáticas que describen la forma del fuste. La integración de las secciones aportadas por la ecuación de ahusamiento, del suelo hasta la altura total del árbol, proporciona el volumen total del fuste, por lo que, si en lugar de la altura total del árbol se emplea una altura inferior, se obtendrá el volumen comercial hasta dicha altura (Jordan *et al.*, 2005; Zakrzewski y MacFarlane, 2006). Las estimaciones de volumen comercial permiten predicciones a cualquier diámetro sobre el fuste y altura deseados (Cruz-Cobos *et al.*, 2008; Crecente-Campo *et al.*, 2009). Por lo tanto, la predicción del volumen comercial individual y de masas forestales se realiza a través de varios métodos, los más empleados incorporan el uso de ecuaciones de razón del volumen y de ahusamiento como los modelos biométricos y una familia de curvas de índice de sitio como los empleados en la Cuenca de abasto Urique-Bocoyna-Ocampo.

##### **4.9.1. Modelos biométricos para la subcuenca Urique y Bocoyna**

Durante 2013 se emplearon datos de 276 árboles dominantes, suprimidos y mediciones dasométricas directas realizadas a árboles individuales de pino distribuidos en diferentes condiciones de densidad y productividad forestal, lo anterior con la finalidad elaborar un sistema de ecuaciones biométricas para las especies de pino más importantes presentes en la Cuenca de Abasto Urique y Bocoyna.

Los valores del coeficiente de determinación estimado para regresión no lineal ( $R^2$ ), en las especies, las ecuaciones explican la varianza del volumen total árbol con el uso del diámetro normal y la altura total como variables independientes de un 90 al 98 %, los valores de las ecuaciones para estimar el volumen de ramas explican más del 60% de la varianza en promedio y, las empleadas para predecir el volumen del fuste mostraron un coeficiente de determinación superior al 0.96 en la mayoría de las especies. La raíz del error medio cuadrático (REMC) muestra un margen de error para ramas de 0.06-0.1 m<sup>3</sup>, fuste: 0.04-0.08 m<sup>3</sup>, y volumen total árbol: 0.07-0.1 m<sup>3</sup>. El sistema de ecuaciones aditivas de Schumacher-Hall fueron las que presentaron resultados significativos, por lo que el sistema seleccionado presenta la siguiente forma:

$$vrta_{cc} = b_0 \cdot D^{b_1} \cdot h^{b_2} \quad (1)$$

$$vram_{cc} = b_3 \cdot D^2 \quad (2)$$

$$vta_{cc} = b_0 \cdot D^{b_1} \cdot h^{b_2} + b_3 \cdot D^2 \quad (3)$$

Dónde: **vtacc** es el volumen rollo total árbol con corteza (m<sup>3</sup>), **vramcc** es el volumen de las ramas con corteza (m<sup>3</sup>), **vtacc** es el volumen total árbol con corteza (m<sup>3</sup>), **D** es el diámetro de la sección normal del árbol i (cm), **h** es la altura total del árbol i (m), **b<sub>i</sub>** (i=1 – 7) son los coeficientes de a ser estimados mediante la regresión. Finalmente, los modelos generados para madera en rollo y volumen de ramas tuvieron valores significativos, por lo tanto esto es un indicador de aplicabilidad técnica en el manejo forestal de estas subcuencas de abasto. En el cuadro 20 se presentan las ecuaciones basadas en el modelo de Schumacher y Hall (Schumacher and Hall, 1933), con las cuales se estimó el Vta.

Cuadro 20. Estimadores, parámetros y estadísticos de ajuste del modelo de volumen

		Sistema de modelos de volumen				vrta cc		vramas cc		vta cc	
Código		<i>b<sub>0</sub></i>	<i>b<sub>1</sub></i>	<i>b<sub>2</sub></i>	<i>b<sub>3</sub></i>	REMC	R <sup>2</sup>	REMC	R <sup>2</sup>	REMC	R <sup>2</sup>
2	Estimación	0.00002	2.154422	1.02415	0.0001	0.087	0.98	0.065	0.66	0.102	0.98
	Error estándar	1.28E-06	0.0208	0.029	3.97E-06						
	Valor de t	15.52	103.46	35.35	25.09						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
3	Estimación	0.000027	2.120149	0.969354	0.000136	0.084	0.99	0.088	0.65	0.108	0.98
	Error estándar	1.15E-06	0.0168	0.0208	5.32E-06						
	Valor de t	23.88	126.44	46.61	25.51						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
4	Estimación	0.000056	1.847202	1.034216	0.000079	0.053	0.98	0.047	0.55	0.079	0.97
	Error estándar	3.79E-06	0.0273	0.0308	4.09E-06						
	Valor de t	14.74	67.64	33.62	19.43						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
6	Estimación	0.000011	2.244813	1.116209	0.000149	0.068	0.97	0.065	0.70	0.072	0.98
	Error estándar	1.13E-06	0.0312	0.0425	6.03E-06						
	Valor de t	9.57	72.02	26.28	24.66						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
41	Estimación	0.000048	1.878022	0.996633	0.000149	0.044	0.98	0.104	0.53	0.105	0.94
	Error estándar	5.19E-06	0.0231	0.0579	0.000011						
	Valor de t	9.27	81.24	17.22	13.26						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
66	Estimación	0.000038	1.818784	1.158475	0.000191	0.043	0.96	0.101	0.57	0.111	0.90
	Error estándar	5.72E-06	0.0305	0.0699	0.00001						
	Valor de t	6.59	59.68	16.58	18.47						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
Pinus	Estimación	0.000024	2.08009	1.051828	0.000114	0.075	0.99	0.075	0.62	0.103	0.98
	Error estándar	6.30E-07	0.0106	0.0135	2.71E-06						
	Valor de t	38.34	195.45	77.67	41.98						



Sistema de modelos de volumen					vrta cc		vramas cc		vta cc	
Código	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	REMC	R <sup>2</sup>	REMC	R <sup>2</sup>	REMC	R <sup>2</sup>
Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
Estimación	0.000041	1.853884	1.081727	0.000172						
<i>Quercus</i> Error estándar	3.03E-06	0.0182	0.0372	7.44E-06	0.044	0.97	0.103	0.54	0.108	0.92
Valor de t	13.57	101.93	29.06	23.13						

$\alpha_i$  son los parámetros del modelo de volumen, EE es el error estándar, t es el valor asociado a la distribución t de student,  $Pr > t$  es el valor de la probabilidad de t, gl son los grados de libertad, MSE es el cuadrado medio del error, RMSE es la raíz del cuadrado medio del error,  $R^2$  es el coeficiente de determinación *P. durangensis* (2), *P. arizonica* (3), *P. leiophylla* (4), *P. engelmannii* (6), *Q. sideroxyla* (41), *Q. rugosa* (66)

### ➤ Modelo compatible ahusamiento-volumen

El ajuste del sistema compatible de ahusamiento y volumen del modelo Fang *et al.*, (2000) resulta en una estimación significativa de los parámetros (Cuadro, 21). La precisión del sistema para el diámetro comercial i oscila entre 0.98 y 2.44 cm, y el volumen comercial de 0.04 a 0.13 m<sup>3</sup>, el modelo explica más del 97%, por lo que el uso del sistema describe significativamente el perfil de las trozas prediciendo el volumen de las especies estudiadas.

Cuadro 21. Parámetros y error estándar con el ajuste del modelo de Fang *et al.*, (2000)

Esp		Ahusamiento y volumen								$V_{ice}$		$d_{ice}$	
		$a_0$	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$p_1$	$p_2$	REMC	R <sup>2</sup>	REMC	R <sup>2</sup>
2	Estimación	0.000046	2.020014	0.913351	9.52E-06	0.000035	0.000019	0.055862	0.591923				
	Error estándar	9.48E-07	0.00727	0.00877	2.14E-07	3.13E-07	2.97E-07	0.00165	0.00394				
	Valor de t	48.12	277.94	104.13	44.5	111.39	64.33	33.87	150.25	0.063	0.99	1.714	0.99
	p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001				
3	Estimación	0.000041	2.004106	0.972992	0.000011	0.000035	0.000019	0.05879	0.582642				
	Error estándar	1.32E-06	0.0117	0.0139	3.22E-07	4.34E-07	3.47E-07	0.00231	0.00476				
	Valor de t	31.01	171.53	69.85	32.88	81.4	55.58	25.47	122.37	0.061	0.99	1.914	0.98
	p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001				
4	Estimación	0.000039	1.975337	0.999953	9.98E-06	0.000033	0.000018	0.05609	0.487016				
	Error estándar	1.04E-06	0.0101	0.0128	3.14E-07	4.48E-07	3.11E-07	0.00232	0.00607				
	Valor de t	37.31	196.4	77.87	31.73	73.17	59.15	24.15	80.26	0.033	0.99	1.656	0.98
	p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001				
6	Estimación	0.000041	1.849762	1.14206	0.000014	0.000028	0.000061	0.058888	0.903659				
	Error estándar	1.15E-06	0.0114	0.0158	4.92E-07	2.33E-07	2.00E-06	0.00421	0.0142				
	Valor de t	35.83	162.27	72.3	27.77	118.25	30.51	13.97	63.46	0.038	0.99	1.678	0.98
	p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001				
41	Estimación	0.000045	1.894207	0.986634	9.93E-06	0.000025	0.000017	0.077807	0.423957				
	Error estándar	2.68E-06	0.015	0.0282	3.26E-07	5.57E-07	4.14E-07	0.00397	0.014				
	Valor de t	16.97	126.22	34.93	30.47	44.66	41.2	19.62	30.32	0.041	0.98	1.962	0.98
	p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001				
66	Estimación	0.00003	1.86981	1.154715	0.000011	0.000023	0.000016	0.089779	0.279823				
	Error estándar	2.84E-06	0.02	0.042	3.50E-07	9.77E-07	3.62E-07	0.00514	0.0166				
	Valor de t	10.69	93.32	27.49	30.34	23.75	43.85	17.46	16.83	0.042	0.96	2.072	0.98
	p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001				
Pino	Estimación	0.000041	1.990654	0.984218	9.90E-06	0.000036	0.000021	0.058355	0.504601	0.056	0.99	1.785	0.98

	Error estándar	4.50E-07	0.00424	0.00514	1.32E-07	2.49E-07	1.51E-07	0.00101	0.00269				
	Valor de t	89.96	470.01	191.31	74.98	144.55	136.7	57.59	187.78				
	p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001				
Encino	Estimación	0.000038	1.881053	1.059429	0.00001	0.000023	0.000017	0.078871	0.385734				
	Error estándar	1.84E-06	0.0119	0.021	2.51E-07	4.11E-07	3.18E-07	0.00322	0.0128	0.042	0.97	2.076	0.98
	Valor de t	20.74	157.95	50.48	40.76	55.78	52.19	24.5	30.16				
	p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001				

$\alpha_i$  son los parámetros del modelo de volumen, EE es el error estándar, t es el valor asociado a la distribución t de student, Pr > t es el valor de la probabilidad de t, gl son los grados de libertad, MSE es el cuadrado medio del error, RMSE es la raíz del cuadrado medio del error,  $R^2$  es el coeficiente de determinación *P. durangensis* (2), *P. arizonica* (3), *P. leiophylla* (4), *P. engelmannii* (6), *Q. sideroxyla* (41), *Q. rugosa* (66)

#### 4.9.2. Modelos biométricos para la subcuenca Ocampo

Los modelos biométricos en esta subcuenca estiman las existencias volumétricas de los bosques de la UMAFOR 0803 “Silvicultores Unidos de Occidente de Chihuahua A.C.” Las especies consideradas y el tamaño de muestra para la integración de los modelos fue de (144) ejemplares para *Pinus arizonica*, *P. durangensis* (148), *P. engelmannii* (150), *P. leiophylla* (85), *P. chihuahuana* (38), *P. ayacahuite* (146), *P. lumholtzii* (42), *P. herrerae* (143), *Q. gentrii* (101), *Q. crasifolia* (102), *Q. rugosa* (102), *Q. sideroxyla* (103) y *Juniperus depeanna* (108), procedentes de las diferentes condiciones representativas del bosque en la Unidad de Manejo Forestal.

En el cuadro 22 se muestran los valores de  $R^2$  en las ecuaciones de volumen de ramas van de 0.40 (*P. lumholtzii*) a 0.71 (*P. arizonica*), y explican más del 50% la varianza del volumen en ramas. Las ecuaciones para predecir el volumen del fuste presentaron valores superiores a 0.97. La raíz del error medio cuadrático (REMC) muestra valores significativos en la estimación los componentes calculados, ramas 0.063-0.11 m<sup>3</sup>; fuste: 0.078-0.113 m<sup>3</sup>, y volumen total árbol: 0.125-0.166 m<sup>3</sup>, también se presentan las ecuaciones volumen total árbol con corteza integrando volumen de las ramas cuadro 23.

Cuadro 22. Estimadores, parámetros y estadísticos de ajuste del modelo de volumen SAO

		Sistema de tasas de volumen				vrta cc		vramas cc		vta cc	
Código		$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	REMC	$R^2$	REMC	$R^2$	REMC	$R^2$
2	Estimación	0.000124	1.710275	0.983201	0.000093						
	Error estándar	0.000015	0.0387	0.041	3.97E-06	0.093	0.98	1.063	0.068	0.139	0.97
	Valor de t	8.07	44.22	24	24.91						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
3	Estimación	0.000026	2.028071	1.129055	0.000147						
	Error estándar	2.60E-06	0.0284	0.0404	5.13E-06	0.100	0.98	0.087	0.71	0.137	0.97
	Valor de t	9.87	71.31	27.91	28.58						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
4	Estimación	0.000052	1.800689	1.164088	0.000097						
	Error estándar	3.71E-06	0.0297	0.0375	7.26E-06	0.087	0.99	0.088	0.55	0.141	0.97
	Valor de t	14.01	60.66	31.08	13.31						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						

		Sistema de tasas de volumen				vrta cc		vramas cc		vta cc	
Código		$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	REMC	R <sup>2</sup>	REMC	R <sup>2</sup>	REMC	R <sup>2</sup>
6	Estimación	0.000081	1.800623	1.029121	0.000113	0.080	0.99	0.110	0.58	0.149	0.98
	Error estándar	6.94E-06	0.0386	0.0453	6.017E-06						
	Valor de t	11.66	46.65	22.72	18.29						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
7	Estimación	0.000122	1.620204	1.067986	0.000049	0.088	0.97	0.077	0.40	0.157	0.94
	Error estándar	0.000027	0.0764	0.0764	5.59E-06						
	Valor de t	4.58	21.21	13.98	8.84						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
8	Estimación	0.000177	1.398093	1.220451	0.000085	0.108	0.98	0.077	0.40	0.157	0.94
	Error estándar	0.000016	0.0364	0.0512	4.23E-06						
	Valor de t	10.95	38.41	23.86	20.16						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
12	Estimación	0.000206	1.384314	1.223473	0.000103	0.113	0.98	0.099	0.60	0.166	0.97
	Error estándar	0.000062	0.1177	0.128	7.67E-06						
	Valor de t	3.32	11.77	9.56	13.38						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
15	Estimación	0.000096	1.722222	1.071956	0.000102	0.078	0.97	0.78	0.65	0.125	0.98
	Error estándar	7.48E-06	0.0256	0.0352	4.09E-06						
	Valor de t	12.85	67.29	30.43	24.94						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
34	Estimación	0.000101	1.687575	1.033752	0.00005	0.044	0.97	0.029	0.62	0.063	0.96
	Error estándar	6.77E-06	0.0244	0.035	3.46E-06						
	Valor de t	14.88	69.05	29.58	14.54						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
41	Estimación	0.000072	1.843892	0.965606	0.0001	0.074	0.98	0.087	0.71	0.137	0.97
	Error estándar	7.31E-06	0.0231	0.0423	6.36E-06						
	Valor de t	9.9	79.87	22.82	15.77						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
49	Estimación	0.000233	1.64901	0.792816	0.000078	0.079	0.97	0.103	0.43	0.159	0.93
	Error estándar	0.000029	0.0327	0.0436	6.25E-06						
	Valor de t	8.11	50.46	18.18	12.45						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
51	Estimación	0.000132	1.454625	1.259012	0.0001	0.070	0.98	0.062	0.70	0.112	0.96
	Error estándar	0.000022	0.0492	0.0505	4.08E-06						
	Valor de t	5.86	29.59	24.93	24.57						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
66	Estimación	0.000075	1.784642	1.043137	0.000075	0.069	0.97	0.145	0.32	0.148	0.93
	Error estándar	0.00001	0.0357	0.0437	6.70E-06						
	Valor de t	7.31	50.04	23.89	11.22						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
<i>Pinus</i>	Estimación	0.000044	1.961678	1.014663	0.000115	0.101	0.98	0.085	0.64	0.143	0.97
	Error estándar	1.26E-06	0.0117	0.0157	2.17E-06						
	Valor de t	35.24	167.99	64.83	53.14						
	Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						
<i>Quercus</i>	Estimación	0.000083	1.844942	0.901036	0.000101	0.073	0.97	0.096	0.52	0.132	0.94

Código	Sistema de tasas de volumen				vrta cc		vramas cc		vta cc	
	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	REMC	R <sup>2</sup>	REMC	R <sup>2</sup>	REMC	R <sup>2</sup>
Error estándar	3.62E-06	0.0124	0.0193	3.89E-06						
Valor de t	22.99	148.71	46.66	26						
Valor de p	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001						

$\alpha_i$  son los parámetros del modelo de volumen, EE es el error estándar, t es el valor asociado a la distribución t de student,  $Pr > t$  es el valor de la probabilidad de t, gl son los grados de libertad, MSE es el cuadrado medio del error, RMSE es la raíz del cuadrado medio del error,  $R^2$  es el coeficiente de determinación *P. durangensis* (2), *P. arizonica* (3), *P. leiophylla* (4), *P. engelmannii* (6), *P. lumholtzii* (7), *P. ayacahuite* (8), *P. chihuahuana* (12), *Pinus herrerae* (15), *J. depeanna* (34), *Q. sideroxila* (41), *Q. gentrii* (49), *Q. crassifolia* (51), *Q. rugosa* (66)

Cuadro 23. Ecuaciones volumen total árbol con corteza integrando volumen de las ramas- (VTAcc)

Especie	VTAcc (m <sup>3</sup> )
<i>P. durangensis</i>	$= 0.000124 \times d^{1.710275} \times h^{0.983201} + (0.000093 \times d^2)$
<i>P. arizonica</i>	$= 0.000026 \times d^{2.028071} \times h^{1.129055} + (0.000147 \times d^2)$
<i>P. leiophylla</i>	$= 0.000052 \times d^{1.800689} \times h^{1.164088} + (0.000097 \times d^2)$
<i>P. engelmannii</i>	$= 0.000081 \times d^{1.800623} \times h^{1.029121} + (0.000113 \times d^2)$
<i>P. lumholtzii</i>	$= 0.000122 \times d^{1.620204} \times h^{1.067986} + (0.000049 \times d^2)$
<i>P. ayacahuite</i>	$= 0.000177 \times d^{1.398093} \times h^{1.220451} + (0.000085 \times d^2)$
<i>P. chihuahuana</i>	$= 0.000206 \times d^{1.384314} \times h^{1.223473} + (0.000103 \times d^2)$
<i>P. herrerae</i>	$= 0.000096 \times d^{1.722222} \times h^{1.071956} + (0.000102 \times d^2)$
<i>Juniperus sp</i>	$= 0.000101 \times d^{1.687575} \times h^{1.033752} + (0.00005 \times d^2)$
<i>Q. sideroxila</i>	$= 0.000072 \times d^{1.843892} \times h^{0.965606} + (0.0001 \times d^2)$
<i>Q. gentrii</i>	$= 0.000233 \times d^{1.64901} \times h^{0.792816} + (0.000078 \times d^2)$
<i>Q. crassifolia</i>	$= 0.000132 \times d^{1.454625} \times h^{1.259012} + (0.0001 \times d^2)$
<i>Q. rugosa</i>	$= 0.000075 \times d^{1.784642} \times h^{1.043137} + (0.000075 \times d^2)$
<i>Pinus sp</i>	$= 0.000044 \times d^{1.961678} \times h^{1.014663} + (0.000115 \times d^2)$
<i>Quercus sp</i>	$= 0.000083 \times d^{1.844942} \times h^{0.901036} + (0.000101 \times d^2)$

#### 4.10. Existencias Reales Promedio

Se describen en el apartado de información de Programas de Manejo

#### 4.11. Incremento medio Anual

Se describen en el apartado de información Programas de Manejo

#### 4.12. Caracterización física

##### 4.12.1. Fisiografía

La cuenca de abastecimiento se localiza en la provincia fisiográfica denominada “Sierra Madre Occidental” cubriendo la totalidad de su superficie, a su vez, se encuentra tres subprovincias fisiográficas denominadas gran meseta y cañones chihuahuenses que ocupa el 79.76% de la cuenca, seguida por las subprovincias sierra y cañadas del norte y llanuras tarahumaras con el 17.86% y el 2.36 % respectivamente (Figura 20-Cuadro 24). Las alturas sobre el nivel del mar tienen rangos de variación altitudes de los 200 a los 3066 msnm y una media de 1,859 msnm (Figura 20-Cuadro 24). Así mismo, encontramos que la subcuenca San Juanito, tiene la mayor superficie en el rango de 1800 msnm en adelante, con el 45% (560,000 ha), seguida de la subcuenca Tomochi con el 45% (4444,888 ha). Es importante hacer notar que existe una superficie de 33,333 ha., con altitudes menores a los 1,200 msnm donde no existe manejo forestal maderable.

Cuadro 24. Provincias fisiográficas en al CAUBO

Provincia	Subprovincia	Superficie has	Cuenca %
Sierra Madre Occidental	Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	1982915	79.76
	Sierra y Cañadas del Norte	444210	17.86832
	Sierra y Llanuras Tarahumaras	58895	2.369048

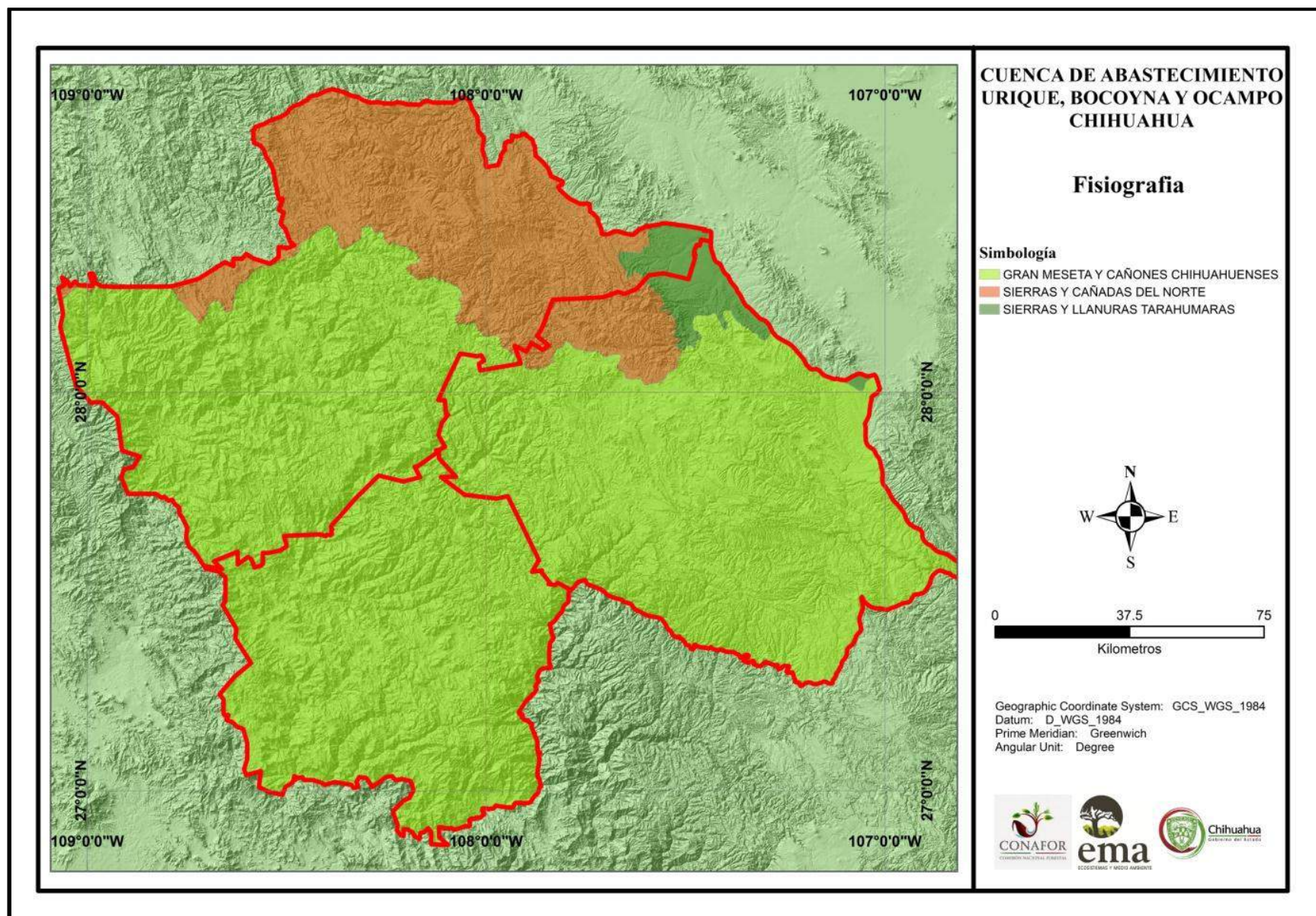


Figura 20. Fisiografía presente en la CAUBO.



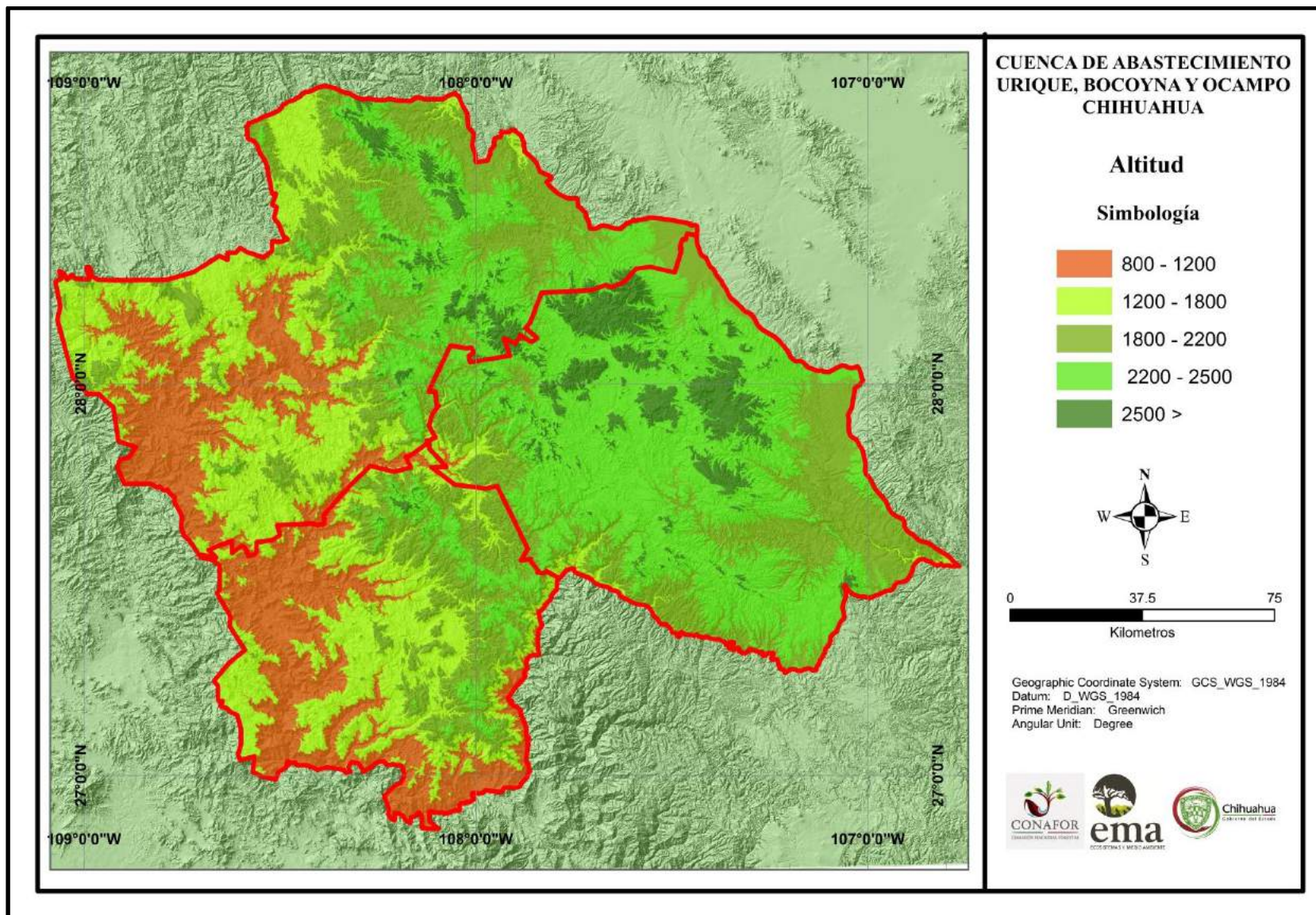


Figura 21. Altitud en la CAUBO.

#### 4.12.2. Altitud

Cuadro 25. Altitud presente a nivel de subcuencas y porcentaje en la CAUBO

Subcuenca	Altitud	Suma de superficies has	Cuenca
			%
San Juanito	80 – 1,200	2,314.0491	0.092
	1,200 – 1,800	21,700.8485	0.86
	1800 – 2,200	252,877.3663	10.10
	2,200 – 2,500	483,918.7256	19.34
	2,500 >	113,656.4214	4.54
Tomochi	80 – 1,200	190,848.1395	7.63
	1,200 – 1,800	303,388.2755	12.12
	1,800 – 2,200	281,588.5633	11.25
	2,200 – 2,500	194,337.4861	7.77
	2,500 >	41,641.6691	1.66
San Rafael	80 - 1200	208,977.6687	8.35
	1,200 – 1,800	217,480.1285	8.69
	1,800 – 2,200	142,900.6766	5.71
	2,200 – 2,500	44,785.1657	1.79
	2,500 >	2,095.573	0.08

#### 4.12.3. Pendiente del terreno

En lo referente a las pendientes, en la cuenca de abastecimiento, se encontró en lo general un rango que va del 0% (Zenital) al 130% (Figura, 22-Cuadro, 26), existen caso extremos donde la pendiente alcanza el 800%, en zonas de la Barranca denominada Urique. De acuerdo con lo anterior, las pendientes media del terreno fue de 36.54%. Las exposiciones son variadas, predominando la exposición este y la Sur, las exposiciones menos frecuentes son la Zenital y la Norte.

Cuadro 26. Pendiente del terreno en la cuenca de abasto

<b>Pendiente</b>	<b>San Juanito</b>	<b>Tomochi</b>	<b>San Rafael</b>	<b>Total cuenca</b>	<b>Cuenca %</b>
0 - 5	110809.2434	62460.44686	21275.28854	194544.9788	7.77
5 - 10	91381.2398	52111.29678	21335.15755	164827.6941	6.59
10 - 20	179005.4017	143230.6874	65283.48828	387519.5774	15.48
20 - 60	415546.6471	584859.7743	349379.9638	1349786.385	53.94
60 - 80	54725.0016	118731.392	99439.97348	272896.3671	10.90
80 - 100	14860.565	35050.97347	36572.58368	86484.12214	3.46
> 100	8167.6466	15393.18635	22971.38699	46532.21994	1.86
<b>Total</b>	874495.7452	1011837.757	616257.8423	2502591.345	100



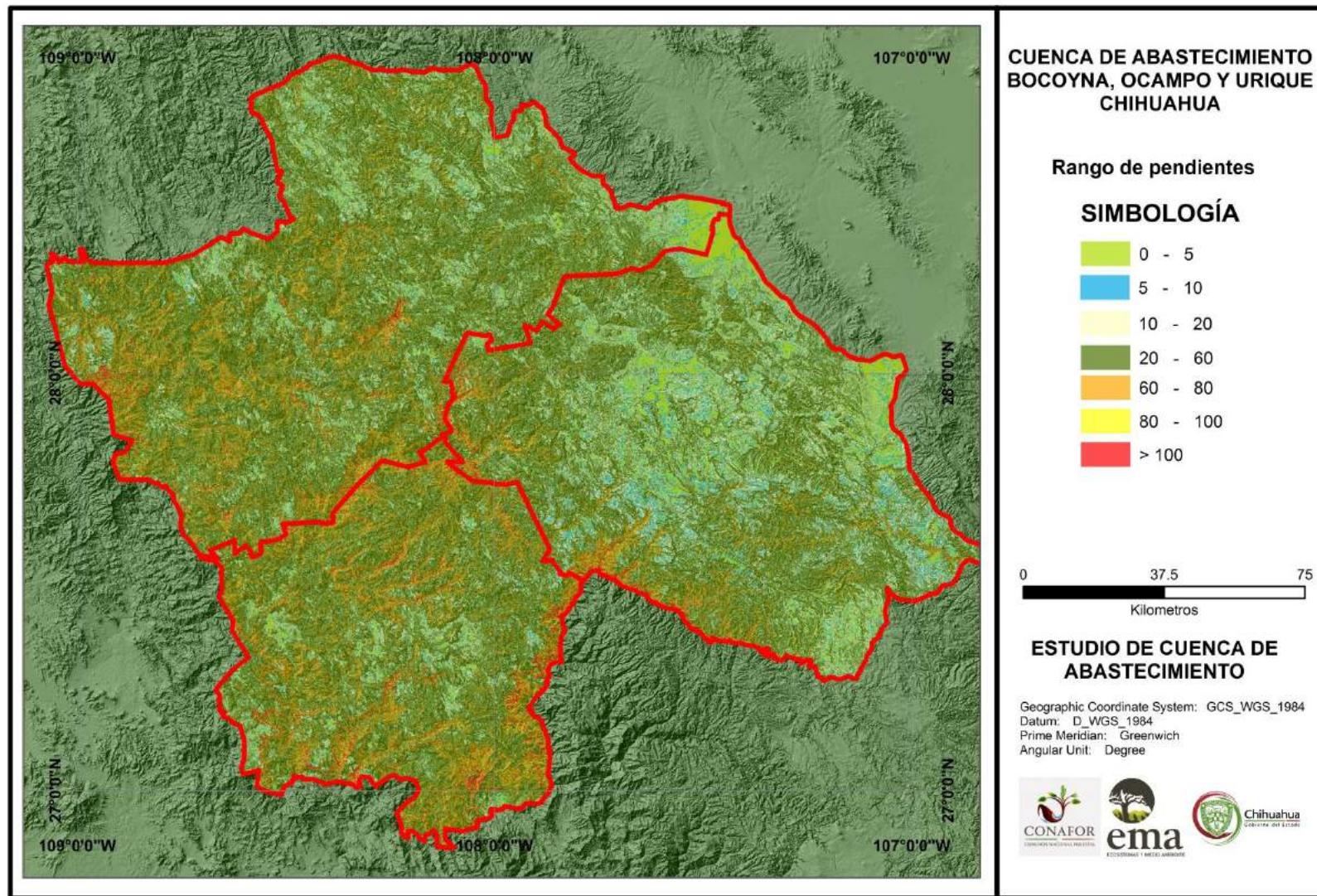


Figura 22. Pendiente del terreno en la CAUBO

#### 4.12.4. Geomorfología

Dentro de la cuenca de abastecimiento se encontraron 9 unidades geomorfológicas de las cuales la de mayor presencia son las montañas medianamente diseccionadas que ocupan el 67.68% de la superficie total de la cuenca, seguida por las montañas medianamente diseccionadas con el 20% y por otras unidades geomorfológicas de menos superficie % (Figura, 23-Cuadro 27).

Cuadro 27. Geomorfología en la cuenca de abasto

Topoforma	Superficie has	%
Planicies sub horizontales	77.24	0.003
Planicies onduladas medianamente diseccionadas	6379.5	0.2
Planicies acolinadas de medianamente diseccionadas a fuertemente diseccionadas	16761.65	0.66
Lomeríos ligeramente diseccionados	20089.84	0.8
Lomeríos medianamente diseccionados	57398.66	2.29
Lomeríos fuertemente diseccionados	101606.42	4.06
Montañas ligeramente diseccionadas	507136.12	20.26
Montañas medianamente diseccionadas	1693850	67.68
Montañas fuertemente diseccionadas	99297	3.97



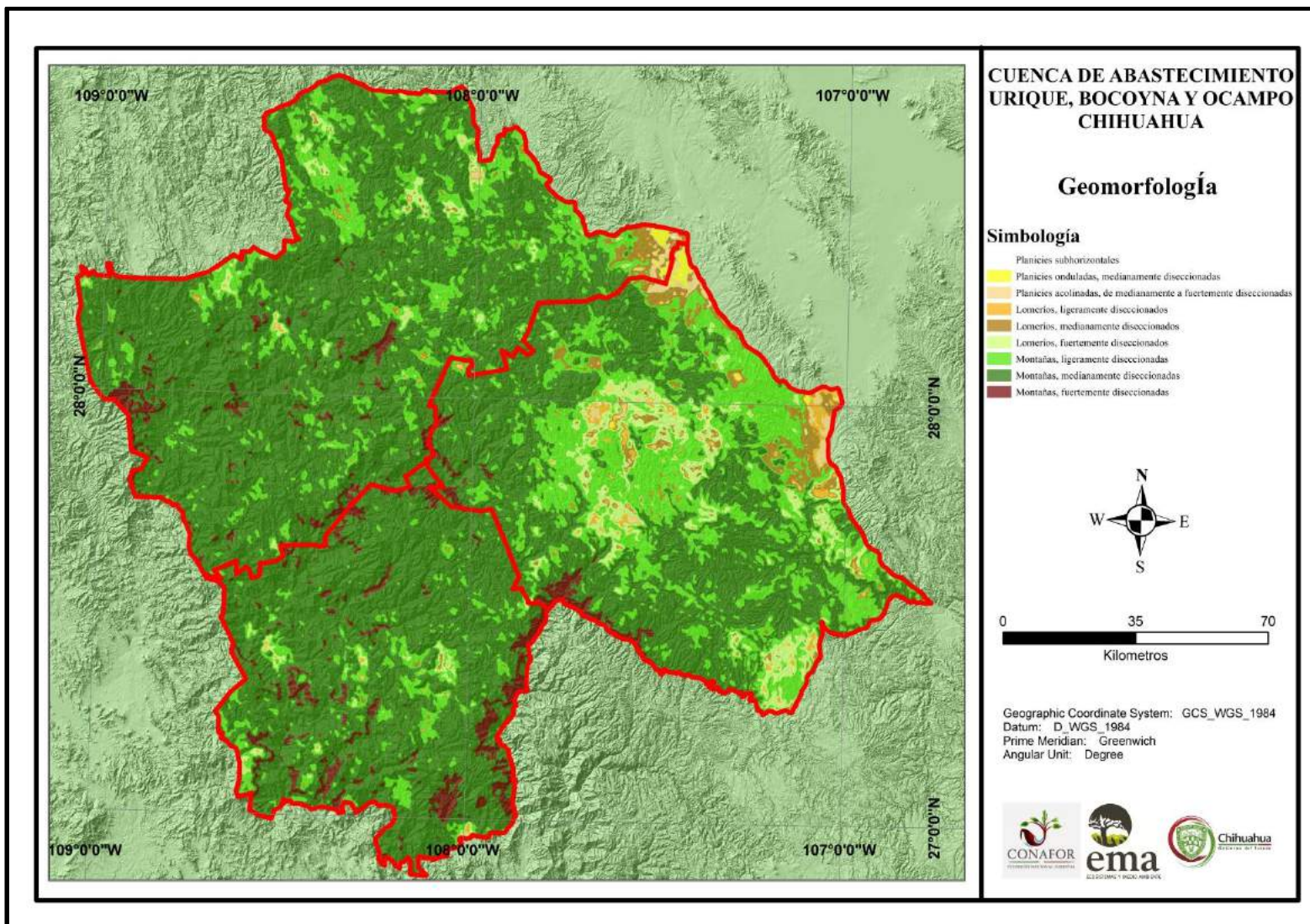


Figura 23. Geomorfología presente en la CAUBO



#### 4.12.5. Clima

En la cuenca de abasto predomina el *clima templado subhúmedo* y el *semi-frío, con lluvias en verano de mayor humedad* y el *semi-frío con lluvias en verano de humedad media*, se caracterizan por su tempera media anual que oscila entre 12.0° y 18.0°C y medias mensuales para el mes más frío entre -3.0° y 18.0°C. La precipitación total anual fluctúa entre 500 mm, en zonas de menor altitud hasta los 750 mm en sitios con altitudes superiores a los 2500 msnm, **el clima templado suma en conjunto el 79.71% (1, 987,613.52 ha) del territorio de la CAUBO**, el régimen de lluvias se presenta de junio a septiembre con aproximadamente el 65% de la lluvia total anual. La dirección del viento predominante es hacia el suroeste y la velocidad promedio es 20km/h (Narváez, 1984). El clima **semicálido, templado subhúmedo, lluvias de verano abarca alrededor de 13.36% de su superficie (333582.85 ha)** (Figura, 24), se distribuye sobre las laderas medias de cañones y barrancas con temperaturas medias anuales mayores a 18.0°C, temperatura media del mes más frío entre -1.0° y 18.0°C y, temperatura media del mes más caliente mayor de 6.5°C. Anualmente recibe precipitación promedio por arriba de 800 mm con un régimen de distribución de lluvias durante el verano; en proporción reducida está el clima semicálido con el cual suma un 13.36% (333,582.85 ha) y el cálido subhúmedo con un 0.13% (Cuadro, 28).

Cuadro 28. Tipos de clima, superficies y porcentaje en la CAUBO

Tipo de clima	Hectáreas	Porcentaje
Cb'(w2)x' - Templado, semifrío	931,754.75	37.32
C(w1)x' - Templado, subhúmedo	312,792.59	12.53
C(w2) - Templado, subhúmedo	269,887.74	10.81
C(w2)x' - Templado, subhúmedo	244,201.61	9.78
(A)C(wo) - Semicálido, templado	171,620.93	6.87
(A)C(w1) - Semicálido, templado	158,915.47	6.37
Cb'(w1)x' - Templado, semifrío	107,734.10	4.32
BS1kw - Semiárido, templado	87,222.52	3.49
C(wo) - Templado, subhúmedo	79,872.75	3.20
BS1(h')w - Semiárido, cálido	60,392.93	2.42
C(wo)x' - Templado, subhúmedo	23,179.39	0.93
BS1hw - Semiárido, templado	22,026.92	0.88
Cb'(w2) - Templado, semifrío	18,190.60	0.73
Awo - Cálido subhúmedo	3,361.08	0.13
(A)C(wo)x' - Semicálido, templado	3,046.44	0.12
BS1k(x') - Semiárido, templado	2,320.38	0.09
<b>Total</b>	<b>2,496,520.19</b>	<b>100</b>

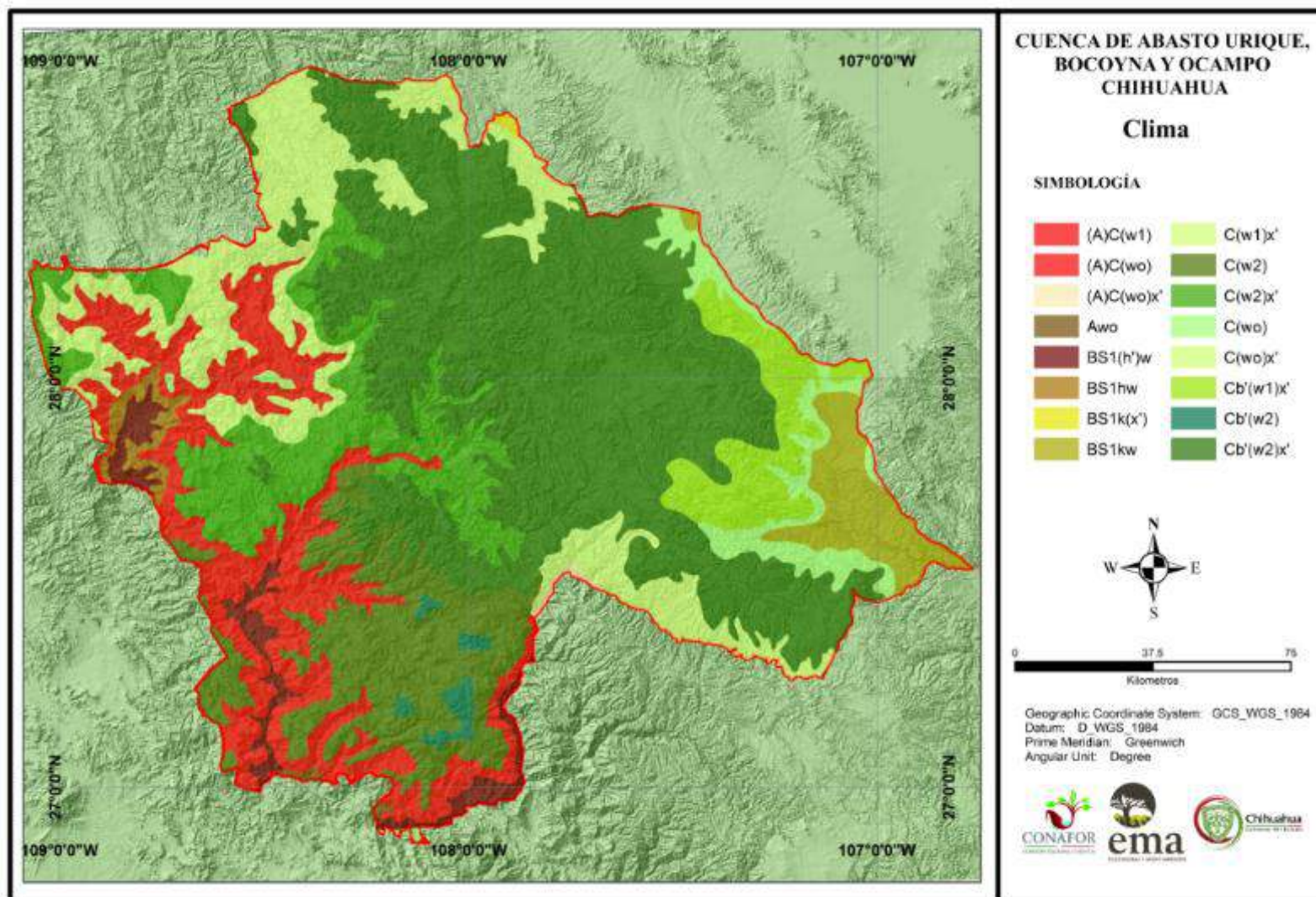


Figura 24. Clima en la CAUBO.

Del análisis de la información de las estaciones meteorológicas que se consideran estratégicas en el bosque templado de la cuenca de abasto, la temperatura media estimada es 13 °C y precipitación media anual de 735 mm. (Cuadro, 29).

Cuadro 29. Valores medios de (t) y (p) *por estación* meteorológica en la “CAUBO”

Variable	Promedio anual por estación meteorológica							Promedio
	Ararec	Creel	San	Tomoch	Basaseach	Yepach	Yecor	
Temperatura máxima	19.3	19.3	19.4	23.1	24	30.1	22.2	<b>22.5</b>
Temperatura media (°C)	10.5	10.5	9.9	13	13.9	20.9	12.6	<b>13.0</b>
Temperatura mínima	1.6	1.6	0.5	3	3.8	11.6	2.9	<b>3.6</b>
Precipitación (mm)	747.8	747.	734.1	601.8	1041.7	728.3	541.4	<b>734.7</b>

Adicionalmente con la finalidad de observar espacialmente la distribución de la altitud y la temperatura media en la CAUBO, se generó una ecuación entre estas dos variables (Figuras 25 y 26) la cual presento un  $R^2$  de 0.94, posteriormente se efectuó el proceso de interpolación para la cuenca empleando datos de 34 estaciones meteorológicas, finalmente, se presenta la temperatura media y climogramas de estaciones meteorológicas que son claves para el monitoreo climático en la cuenca de abasto figuras 27a-27h.

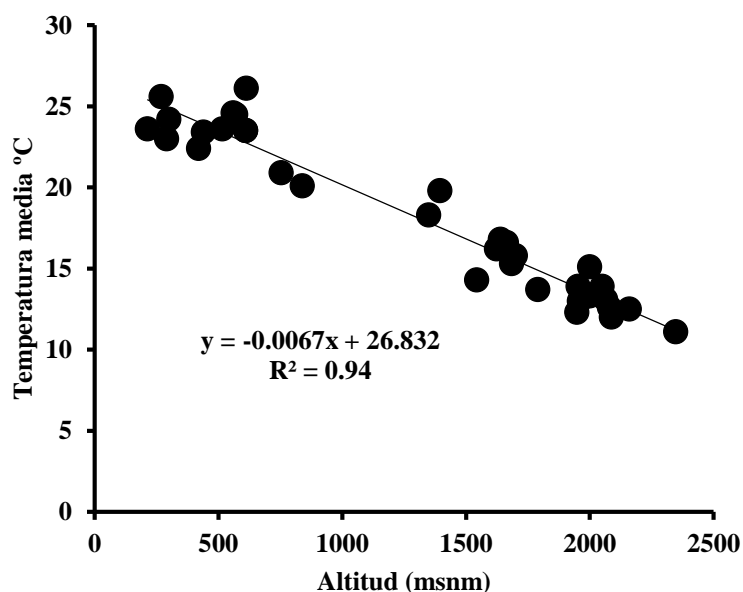


Figura 25. Relación entre la altitud y temperatura en la CAUBO

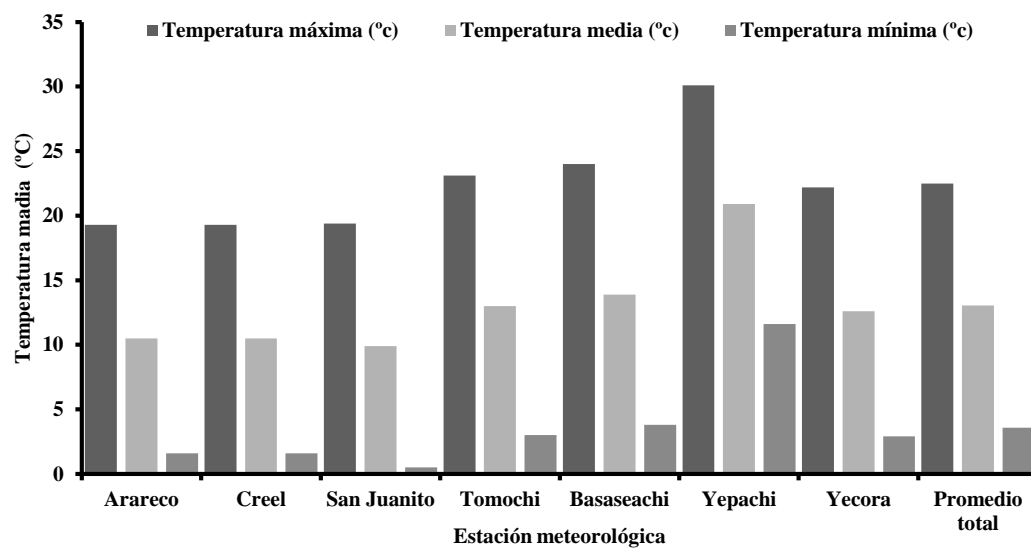


Figura 26. Temperatura media en las principales estaciones meteorológicas de la CAUBO

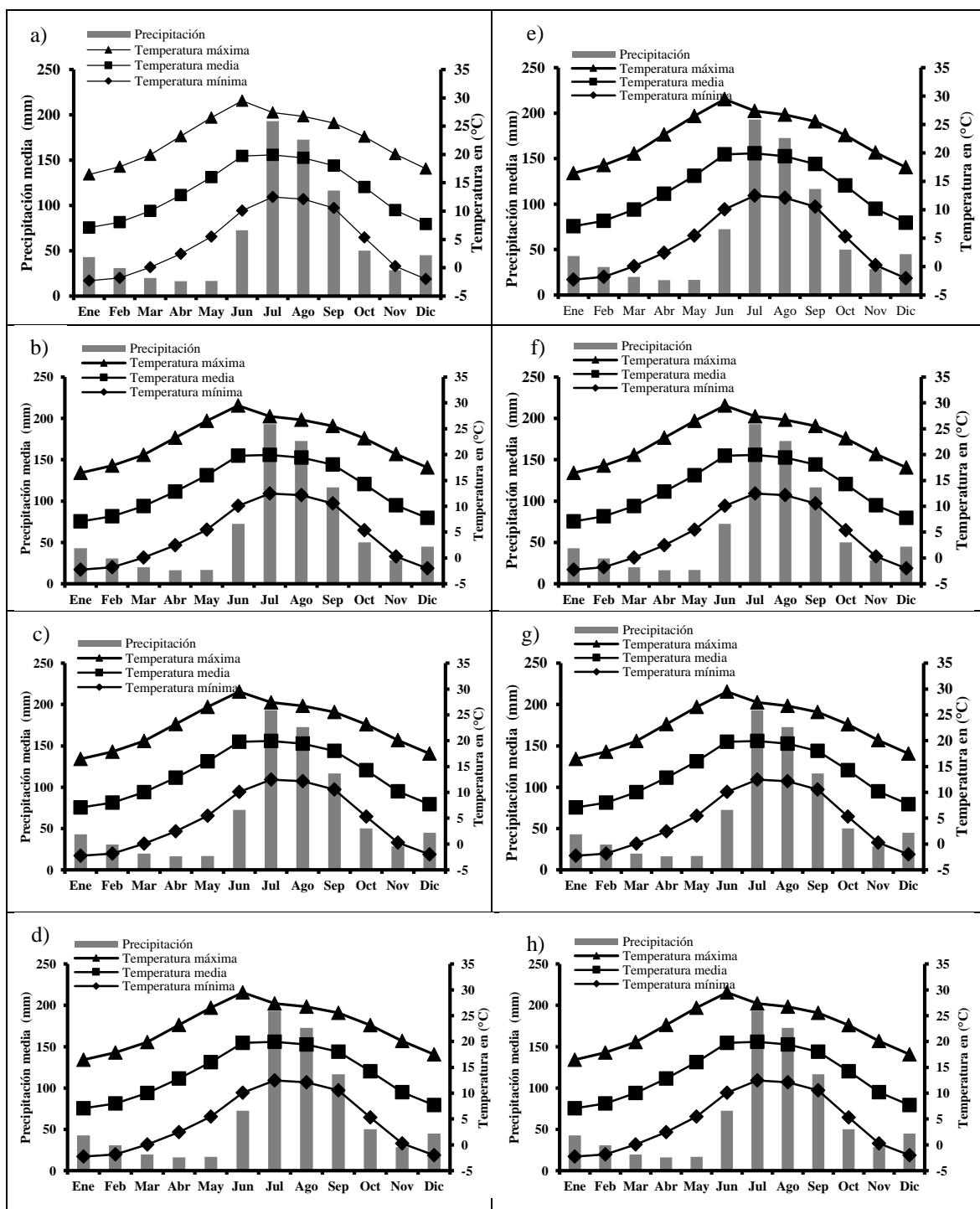


Figura 27. Precipitación y temperatura en las principales estaciones meteorológicas de la CAUBO. a) Arareco, b) Creel, c) San Juanito, d) Tomochi, e) Basaseachi, f) Yepachi, g) Yecora, h) Promedio



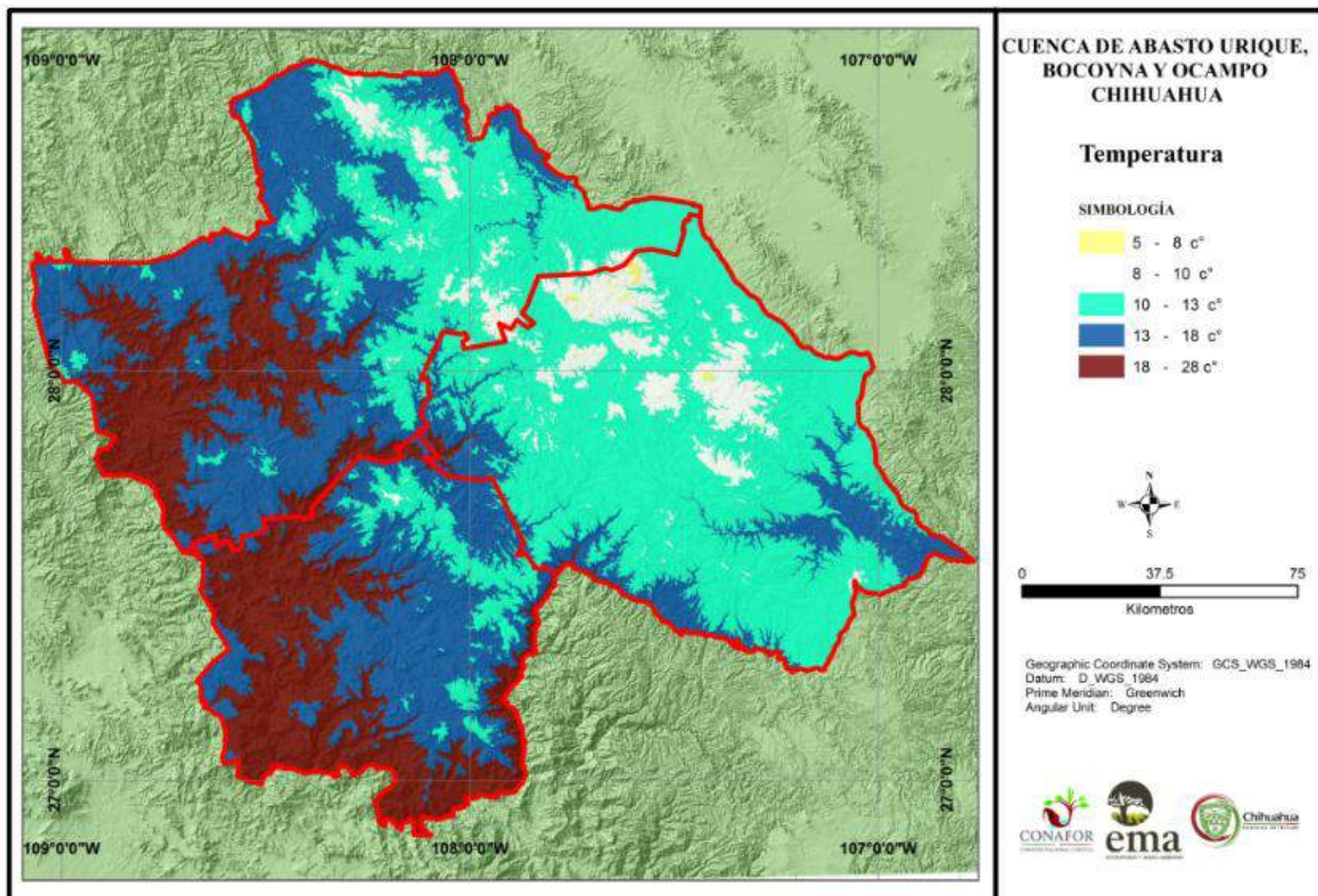


Figura 28. Temperatura media en la CAUBO.



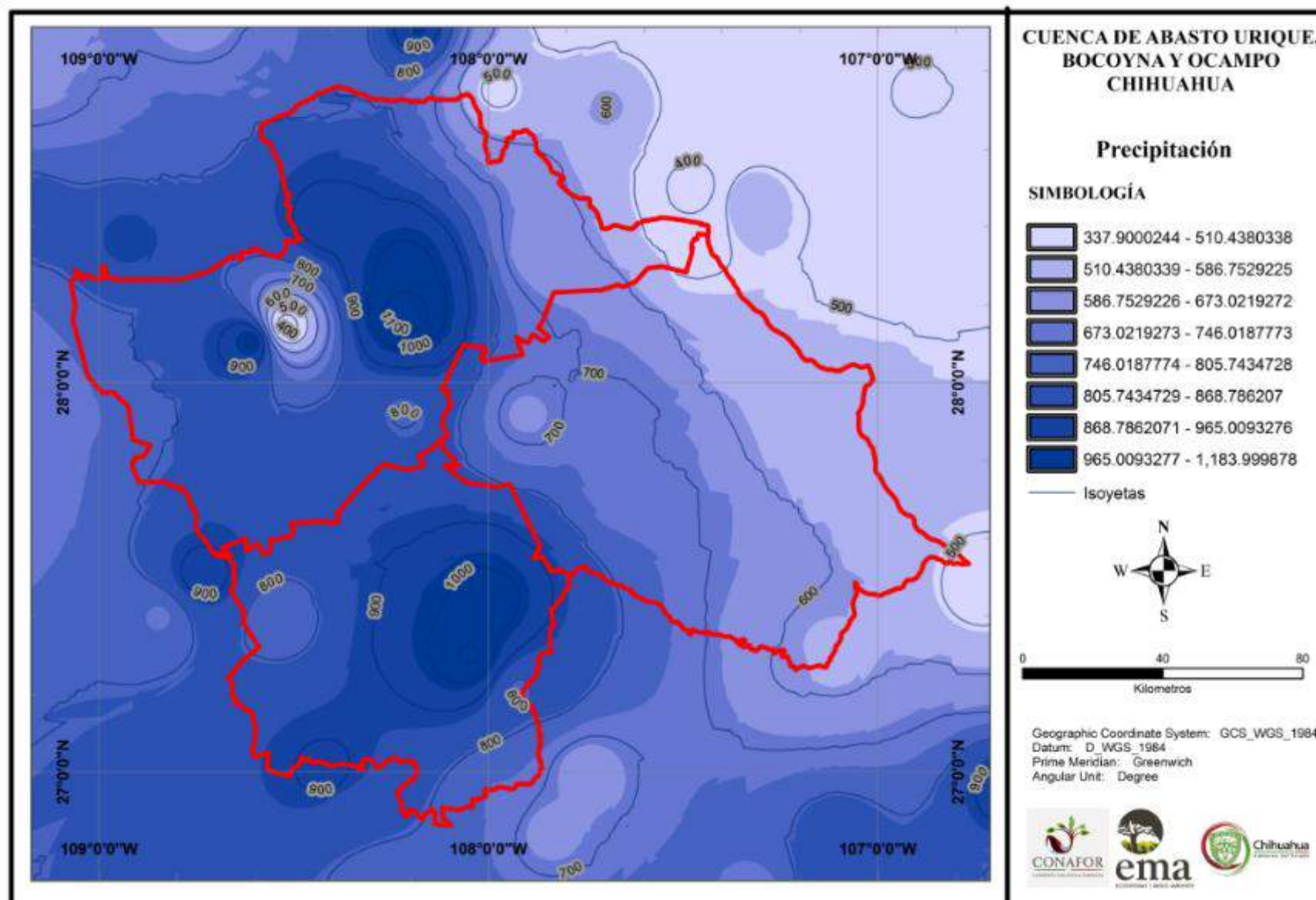


Figura 29. Precipitación media en la media en la CAUBO.

#### 4.12.6. Edafología

En la clasificación de la Carta Edafológica, escala 1:250,000 de INEGI, se identifican un total de 10 Unidades de Suelo de los cuales la unidad de suelo más preponderante son los Regosoles éutrico, que son el tipo de suelo más abundante, abarcando una superficie de 876,773.25 hectáreas (Figura 22-Cuadro 29). Los Regosoles son suelos que se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de la superficie. Cuando la textura es gruesa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios de horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales álbicos producto de la intensa remoción de material del horizonte superior, en solución o suspensión. No tienen otros horizontes o características diagnósticas, a menos que estén sepultados a menos de 50 cm de la superficie. Los regosoles son muy jóvenes, constituidos por materiales que son la etapa inicial para la formación de muchos otros suelos. El origen de estos suelos es muy diversa en la cuenca: residual, a partir de rocas ígneas extrusivas ácidas y básicas, y de rocas sedimentarias como conglomerado y caliza, que conforman topoformas de sierras, mesetas y lomeríos; coluvio-aluvial, a partir de sedimentos que constituyen topoformas de bajadas; aluvial, a partir de sedimentos de las llanuras y valles (INEGI, 2006).

Como componente secundario de suelo tenemos Litosoles, Feozem y Cambiosoles. La fase física predominante de estos suelos es Lítica (1,335,142.21 hectáreas) y su fase química en todo el territorio de la cuenca es no salina. La textura es predominantemente media con una superficie de 2,462,654.32 hectáreas (Cuadro, 30).

Cuadro 30. Tipo der suelo en la CAUBO.

Sub cuenca	Polo de desarrollo	Descripción	Textura	Fase física	Total	%
2	San Juanito				7,301.87	0.29
		CAMBISOL EUTRICO	MEDIA	LITICA	397.35	0.02
		CAMBISOL VERTICO	MEDIA	ND	258,308.97	10.32
		FEOZEM HAPLICO	MEDIA	LITICA	84,711.74	3.38
		LITOSOL	MEDIA	ND	272.99	0.01
		REGOSOL EUTRICO	MEDIA	GRAVOSA	464,441.25	18.56
				LITICA	5,640.81	0.23
		VERTISOL CROMICO	FINA	ND	12,778.65	0.51
		XEROSOL LUVICO	MEDIA	ND	294.29	0.01
		CAMBISOL CROMICO	MEDIA	ND	82887.98	3.31
		FEOZEM HAPLICO	MEDIA	LITICA	18925.06	0.76
				ND	165783.85	6.62
		LITOSOL	MEDIA	ND	116327.43	4.65
		LUVISOL CROMICO	MEDIA	ND		

Sub cuenca	Polo de desarrollo	Descripción	Textura	Fase física	Total	%
3	Tomochi	Total LUVISOL CROMICO			116327.43	4.65
		REGOSOL EUTRICO	MEDIA	LITICA	316104.03	12.63
				ND	5015.00	0.20
		VERTISOL CROMICO	FINA	ND	12436.95	0.50
		FEOZEM HAPLICO	MEDIA	LITICA	87623.07	3.50
				ND	71469.28	2.86
				ND	19545.77	0.78
		LITOSOL	GRUESA	ND	28512.45	1.14
			MEDIA	ND	83.25	0.00
		LUVISOL CROMICO	MEDIA	LITICA	23149.69	0.93
				ND	5083.87	0.20
		REGOSOL EUTRICO	MEDIA	GRAVOSA	8809.93	0.35
				LITICA	2753.04	0.11
		XEROSOL LUVICO	MEDIA	ND	12080.54	0.48
		FEOZEM HAPLICO	MEDIA	LITICA	78055.35	3.12
				ND	233.79	0.01
		FLUVISOL EUTRICO	GRUESA	GRAVOSA	230.21	0.01
		LITOSOL	FINA	ND	306697.18	12.26
			MEDIA	ND	8381.69	0.33
		LUVISOL CROMICO	MEDIA	ND	28765.79	1.15
	Bahuichivo	REGOSOL EUTRICO	MEDIA	LITICA	851.32	0.03
				LITICA PROFUND A		
					145642.13	5.82
		LITOSOL	MEDIA	ND	6674.58	0.27
	San Rafael	REGOSOL EUTRICO	MEDIA	LITICA		



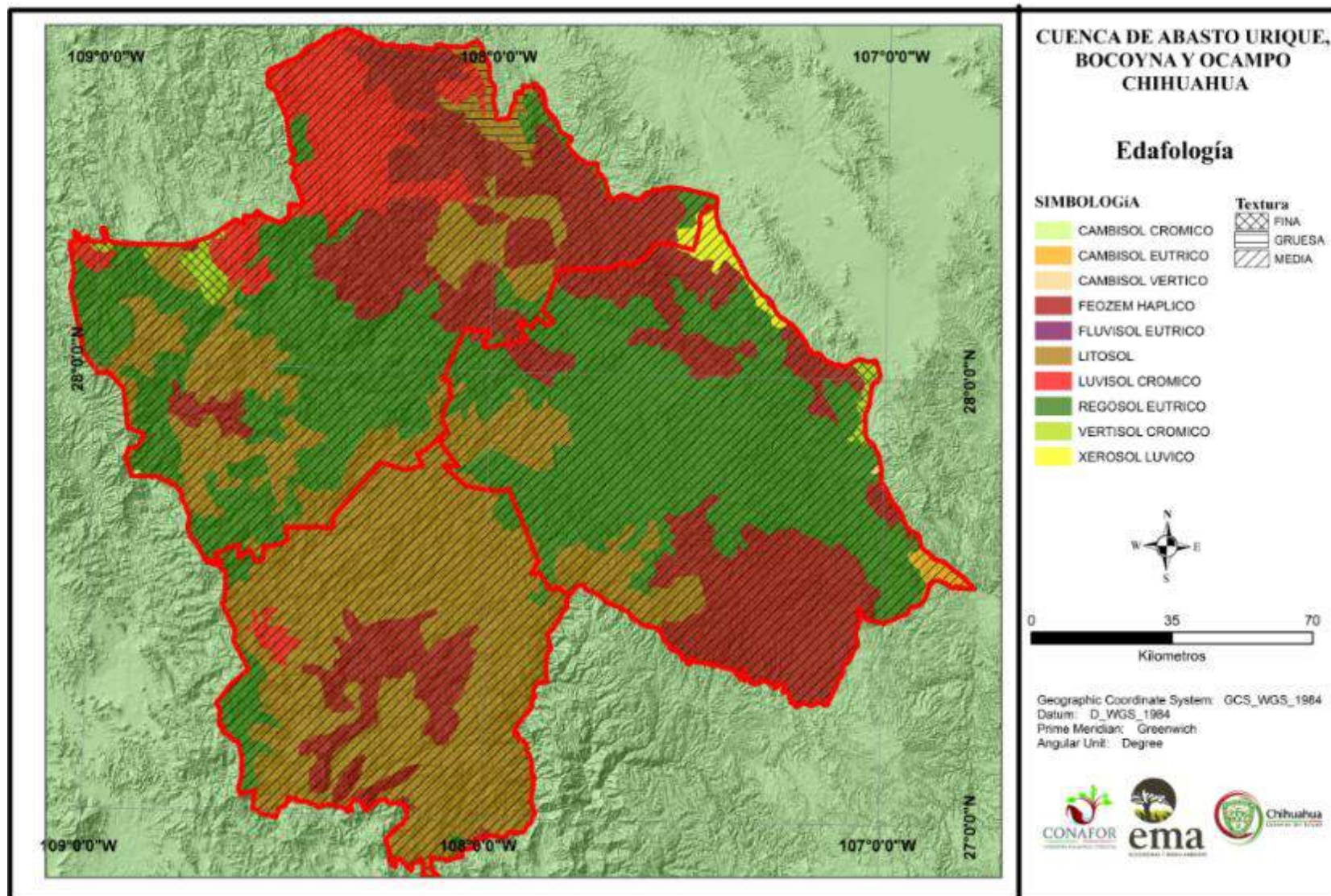


Figura 30. Ubicación de los tipos de suelo en la CAUBO.

#### 4.12.7. Hidrología

##### 4.12.7.1 Aguas Superficiales

En el área de influencia de la cuenca de abastecimiento confluyen Regiones Hidrológicas (RH), La RH9; RH10; RH24 y RH34 mismas que se describen a continuación:

##### *a).- Región Hidrológica RH9 “Sonora Sur”*

Se ubica en la porción oeste – sureste de Chihuahua, tiene una superficie en el territorio mexicano (Sonora y Chihuahua), de 137,504 Km<sup>2</sup> de los cuales 20,141 Km<sup>2</sup> se encuentran en Chihuahua (INEGI, 2006) y en el caso de La cuenca de abastecimiento. Ocupa una superficie de 11,108.77 Km<sup>2</sup>. Esta región hidrológica está conformada dentro de la cuenca de abastecimiento por dos cuencas, las del Río yaqui y Río mayo (RH9B) estas ocupan una superficie respectivamente de 5,470 km<sup>2</sup> y 5,638 km<sup>2</sup> (Figura, 23). La cuenca Río Yaqui (B) se encuentra distribuida entre los estados de Sonora y Chihuahua y una parte de la Unión Americana. En Chihuahua está conformada en una amplia franja orientada este-oeste ubicada al oeste de la entidad, y al oriente de la región hidrológica.

En la cuenca de abastecimiento limita al este con la cuenca Laguna de Bustillos y de los Mexicanos (RH34E), al sur colinda con la cuenca Presa Conchos-Presa de la Boquilla (RH24L), al sur-oeste con la Cuenca Río Fuerte (RH10G), y al noroeste son terrenos de la misma cuenca que se ubican en el municipio de Guerrero. La cuenca del río mayo: parte de esta cuenca se localiza al oeste. Suroeste de la entidad y al sur de la región hidrológica 9, es compartida entre los estados de sonora y chihuahua, tiene una superficie de 18,040 km<sup>2</sup>. La precipitación media anual en esta cuenca es de 706.908 mm y posee una pendiente general que varía de alta a media (INEGI, 2006)

##### *b).- Región Hidrológica RH10 “Sinaloa”*

La Región Hidrológica, se sitúa al noroeste del país. Todas sus corrientes tienden a verter al océano pacífico y Golfo de California. Dichas corrientes se generan en la vertiente oeste de la Sierra Madre Occidental. Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km<sup>2</sup>, por lo que se sitúa en sexto lugar atendiendo a la extensión de las demás Regiones Hidrológicas del país. En el estado de Chihuahua se encuentra una superficie de 29,776.517 km<sup>2</sup> de los cuales 10,044 km<sup>2</sup> se encuentra en la cuenca de abastecimiento (Figura, 23). En Chihuahua comprende parte de tres cuencas de las ocho que pertenecen a esta Región Hidrológica, siendo la cuenca Río Fuerte (G) la que se encuentra en la cuenca de abastecimiento. Así mismo, esta cuenca es la más importante de la Región Hidrológica, tanto por su extensión como por los escurrimientos que en ella se generan. La precipitación media anual es de 823.5 mm. Su geometría en la entidad asemeja un rectángulo con orientación noreste-sureste. Las corrientes superficiales más importantes son el Río Urique y Oteros. En la cuenca de abastecimiento esta Región Hidrológica limita al este con la cuenca Presa Conchos-Presa la Boquilla (RH24L), a lo largo de una dirección sur a oeste, con terrenos de la propia cuenca y al Noreste con la Cuenca Río Yaqui (RH9B) (Anexo de cuadros B6, Anexo cartográfico A4.1) (INEGI, 2006).



*c).- Región Hidrológica RH24 “Cuenca Presa Conchos-Presa de la Boquilla*

Esta región se localiza en la mesa del norte, comprendida entre las latitudes norte 26.03 y 31.47 y longitudes oeste -102 21 y -107 44 de longitud oeste, abarca un área aproximada de 95,000 Km<sup>2</sup>, y para el caso de la cuenca de abastecimiento se tiene una superficie 3,853.3 km<sup>2</sup>. (Figura, 23). Así mismo. La precipitación media anual en la RH24 es de 389 mm. En el área de influencia de la cuenca de abastecimiento se localizan únicamente una cuenca, la denominada “Río Florido” (RH24L). La Región Hidrológica (RH24), en la cuenca de abastecimiento, colinda hacia el norte con la cuenca Río Yaqui (RH9B), hacia el noroeste con la cuenca Laguna Bustillos y de Los Mexicanos (RH34), de sur a oeste con Cuenca Río Fuerte RH10G) y hacia el este con terrenos de la misma región Hidrológica.

*d).- Región Hidrológica RH34 “Cuencas cerradas del norte”*

Se localiza en los estados de Chihuahua y una pequeña porción en el noreste de Sonora. Tiene una extensión de 91,597.25 Km<sup>2</sup> de los cuales 90,625.25 Km<sup>2</sup> quedan dentro del estado de Chihuahua y 20.345km<sup>2</sup> en la cuenca de abastecimiento. Esta Región Hidrológica colinda del suroeste al noroeste con la cuenca Río Yaqui (RH9B), al este con terrenos de la misma cuenca y al sur con la Región Hidrológica “Río Bravo” (RH24). La cuenca que se encuentran en el área de influencia de la CAUBO es: **“Laguna de Bustillos y Los Mexicanos”** (20.345 km<sup>2</sup>) (Figura, 31). La precipitación media anual es de 484.80 mm.

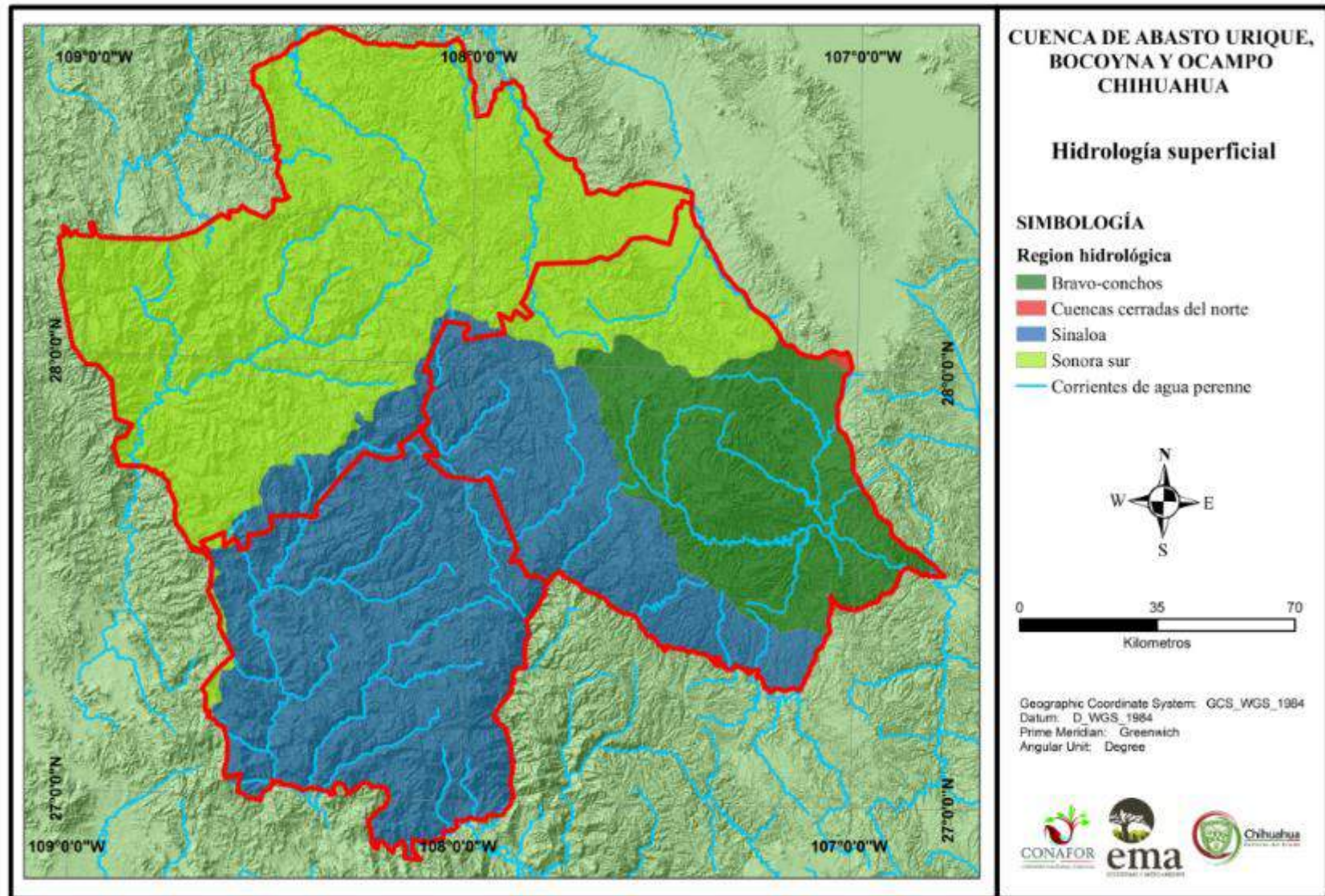


Figura 31. Hidrología identificada en la CAUBO

#### 4.13. Determinación de los precios/costos de madera en rollo y celulosicos en diferentes puntos de entrega

Cuadro 31. Precios y costos de la madera en rollo y celulosicos en la CAUBO.

INFORMANTE INDUSTRIAL, UMAFOR SAN JUANITO		COORDENADAS		COSTO MATERIA PRIMA		
NOMBRE	MUNICIPIO	X	Y	S PRIMARIOS		S SECUNDARIOS
				millar pt	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
RENE TORRES RAMOS	BOCOYNA	245913	3083171	6400	1356.8	640
LUIS CARLOS GONZALEZ QUINTANA	BOCOYNA	245817	3078017	0	0	
JOSE CARLOS GONZALEZ ZAFIRO	BOCOYNA	251943	3074417	6400	1356.8	640
JAVIER PARRA PORTILLO	BOCOYNA	244611	3099593	6800	1441.6	680
PONDERPLAY SA DE CV	URIQUE	214685	3045305	5600	1187.2	570
ALFREDO VILLALOBOS MOLINA	URIQUE	211525	3046344	5800	1229.6	580
EPIFANIO VILLALOBOS PEREZ	URIQUE	787628	3012612	5580	1182.96	590
ABEL ROSARIO VILLALOBOS LOPEZ	URIQUE	790776	3023271	0	0	
ADELINA HERRERA GILL	URIQUE	789838	3035277	6400	1356.8	
ARMANDO GONZALEZ LOYA	URIQUE	793028	3030722	5600	1187.2	600
MANUEL FRIAS FONTES	URIQUE	211746	3046288	6600	1399.2	560
AVELINO MARTINEZ MERAZ	URUACHI	777012	3066316	4220	894.64	
LEANDRO PARRA ESCANDON	OCAMPO	792837	3113883	6000	1272	620
ABIGAIL PARRA	OCAMPO	792677	3113716	6000	1272	620
FRANCISCO JAVIER RAMOS PINELA	OCAMPO	793156	3113337	6000	1272	650
CRUZ ADAN GUERRA RAMOS	OCAMPO	792590	3114067	6000	1272	620
MONSERRAT ARELLANO	OCAMPO	771903	3124437	6000	1272	650
JOSE MONTAÑEZ LOERA	OCAMPO	767192	3120168	6400	1356.8	670
ARTURO EVANGELISTA	OCAMPO	778010	3122383	5500	1166	550
JUAN MANUEL VALDIVIEZO SIERRA	OCAMPO	780851	3122806	6500	1378	720
JULIO CESAR MONTAÑEZ CAMUÑEZ	OCAMPO	769671	3123250	0	0	580
ISRAEL ALVAREZ OLIVAS	GUERRERO	221867	3139886	0	0	
ALAN ABDIEL PEREZ MARQUEZ	GUERRERO	221978	3139826	5400	1144.8	
ALEJANDRO TELLO VALLES	GUERRERO	221890	3139664	5700	1208.4	730
JAIME ERNESTO TELLO	GUERRERO	222048	3139633	5900	1250.8	750
EZEQUIEL MONTOYA CERVANTES	GUERRERO	221750	3140065	5700	1208.4	
JOSE JUAN CABALLERO GALINDO	GUERRERO	221740	3140129	6000	1272	730
RAMIRO LUCERO						
MORALES	GUERRERO	222002	3139934	<b>6000</b>	<b>1272</b>	<b>760</b>
PRODUCTOS						
FORESTALES JESUS						
LOZANO	GUERRERO	221804	3139901	5800	1229.6	740
ABILITADOS						
FORESTALES LAS						
CUATAS	GUERRERO	221602	3140069	5600	1187.2	730
					1208.4	651

## 17. Información de los Programas de Manejo Forestal (PMF)

La información de los PMF fue recabada mediante consulta directa a 129 PMF, (Figura, 32), de acuerdo a lo anterior se tiene que la subcuenca San Juanito cuenta con 66 PMF., y esta es la que cuenta con el mayor número. En relación al tipo de propiedad, existen 77 PMF que corresponden a la propiedad ejidal, seguido de 43 y 9 para la propiedad privada y Comunal respectivamente. Los datos de mayor relevancia en los PMF., se detallan de manera similar al “**SUMARIO**” con la información silvícola relevante, (Cuadro, 32-Anexo, 7).

### 17.1. Sumario

Cuadro 32. Sumario de los programas de manejo forestal en la CAUBO.

1. Nombre de la Cuenca	SUB CUENCA	TIPO DE PROPIEDAD	TIPO DE PRODUCTOR			
			II	III	IV	Total
2. Programas de Manejo Forestal	San Juanito	Comuneros	0	3	1	4
		Ejidatarios	0	35	2	37
		Particular	1	23	1	25
	Tomochi	Comuneros	1	1	1	3
		Ejidatarios	1	13	12	26
		Particular	4	14	0	18
	San Rafael	Comuneros		2	0	2
		Ejidatarios	2	11	1	14
	Total		9	102	18	129
3. Municipio	CLAVE	MUNICIPIO	SUPERFICIE			
			HA		%	
	08031	Guerrero	283,201.78		11.34	
	08009	Bocoyna	270,545.40		10.84	
	08066	Uruachi	264,056.63		10.58	
	08065	Urique	243,122.73		9.74	
	08063	Temosachi	231,707.26		9.28	
	08030	Guazapares	195,710.56		7.84	
	08020	Chinipas	183,207.56		7.34	
	08027	Guachochi	182,540.83		7.31	
	08051	Ocampo	181,696.27		7.28	
	08047	Moris	180,747.84		7.24	
	08012	Carichi	169,073.99		6.77	
	08041	Maguarichi	100,884.16		4.04	
	08040	Madera	5,183.51		0.21	
	08049	Nonoava	3,742.31		0.15	
	08008	Batopilas	1,392.33		0.06	
	Total		2,496,813.17		100	
4. Titular del programa	Anexo 8					

## 5. RFC del predio

## 7. Responsiva técnica

RESPONSABLES TÉCNICOS #	RESPONSIVAS TÉCNICAS POR TIPO DE PROPIEDAD			TOTAL
	EJIDOS	COMUNIDADES	PREDIOS PARTICULARES	
<b>24</b>	<b>77</b>	<b>9</b>	<b>43</b>	<b>129</b>

## 8. Clasificación de superficies

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES	SUPERFICIES	
	HA	%
Áreas de Producción	423,626.59	33.90
Áreas de Conservación	484,588.63	38.78
Áreas de Restauración	16,313.62	1.31
Franja protectora de vegetación ribereña y caminos	632.61	0.05
Superficie en conflicto	1,347.75	0.11
Áreas de Otros Usos	331,175.035	26.50
Superficie Total Predios	1,249,488.01	100

## 9. Especies por aprovechar

ESPECIE	PREDIOS #	ESPECIE	PREDIOS #
<i>pinus durangensis</i>	105	<i>quercus rugosa</i>	90
<i>pinus ayacahuíte</i>	94	<i>quercus sideroxyla</i>	85
<i>pinus arizonica</i>	93	<i>quercus crassifolia</i>	39
<i>pinus engelmannii</i>	89	<i>quercus arizonica</i>	39
<i>pinus leiophylla</i>	84	<i>quercus cocclobifolia</i>	32
<i>pinus herrerae</i>	67	<i>quercus oblongifolia</i>	24
<i>pinus chihuahuana</i>	64	<i>quercus hypoleucoides</i>	23
<i>pinus lumholtzii</i>	60	<i>quercus durifolia</i>	22
<i>pinus douglasiana</i>	20	<i>quercus fulva</i>	20
<i>pinus oocarpa</i>	17	<i>quercus viminea</i>	19
<i>pinus teocote</i>	5	<i>quercus toumeyi</i>	13
<i>pinus cembroides</i>	5	<i>quercus emory</i>	13
<i>juniperus deppeana</i>	52	<i>quercus pennivenia</i>	9
<i>juniperus spp</i>	19	<i>quercus mcvaughii</i>	6
<i>juniperus monosperma</i>	10	<i>quercus grisea</i>	7
<i>juniperus flacida</i>	2	<i>quercus chihuahuensis</i>	6
		<i>quercus depressipes</i>	5
		<i>quercus ssp</i>	6
		<i>quercus endchiliana</i>	4
		<i>quercus crassipes</i>	4
		<i>quercus potosina</i>	3
		<i>quercus gentryii</i>	3
		<i>quercus laeta</i>	2
		<i>quercus tuberculata</i>	1
		<i>quercus sioxylader</i>	1
		<i>quercus radiata</i>	1
		<i>quercus biminea</i>	1
		<i>quercus albociento</i>	1



10. Sistema de planeación de manejo 10.1. Sistema silvícola	Método Mexicano de Ordenación de Bosque Irregular 129 predios  Bosque Irregular					
11. Turno	TURNO EN AÑOS	PREDIOS	%			
	90	78	60.47			
	100	13	10.08			
	95	4	3.10			
	120	3	2.33			
	105	1	0.78			
	Sub tot	99	76.74			
	80	15	11.63			
	70	6	4.65			
	75	5	3.88			
	85	4	3.10			
	Sub tot	30	23.26			
	Total	129	100			
12. Ciclo de corta	CICLO DE CORTA EN/AÑOS	PREDIOS				
	15	69				
	10	53				
	11	4				
	14	2				
	16	1				
	Total	129				
13. Existencias volumen total árbol (VTA) por hectárea y totales						
TIPO DE PROPIEDAD	EXISTENCIAS VOLUMEN TOTAL ÁRBOL (VTA) M³ / HECTÁREA					
	PINO	ENCINO	TÁSCATE	OTRAS CONÍFERAS	OTRAS HOJOSAS	
	Comunidad	52.64	15.85	1.35	0.98	0.63
	Ejido	55.93	14.27	1.62	2.86	2.00
	Predio Particular	65.30	16.34	2.44	2.36	1.48
	Total promedio	58.73	15.08	1.89	2.47	1.64
TIPO DE PROPIEDAD	EXISTENCIAS VOLUMEN TOTAL ÁRBOL (VTA) M³ / TOTALES					
	PINO	ENCINO	TÁSCATE	OTRAS CONÍFERAS	OTRAS HOJOSAS	
	Comunidad	1,178,735.04	492,683.73	26,374.80	2,924.00	1,513.00
	Ejido	17,108,961.32	4,725,549.84	2,187,279.15	72,837.12	53,912.03
	Predio Particular	2,303,944.12	836,238.58	1,337,578.97	8,775.40	2,880.47
	Total promedio	20,591,640.48	6,054,472.15	3,551,232.92	84,536.52	58,305.50

14. Intensidad de corta		TIPO DE PROPIEDAD	INTENSIDAD DE CORTA %																
			PINO	ENCINO	TÁSCATE														
		Comunidad	29.33	29.34	28.00														
		Ejidal	23.32	27.28	24.70														
		P.P.	24.22	30.45	27.59														
		Promedio	24.07	28.57	26.09														
15. Posibilidad total		TIPO DE PROPIEDAD	POSIBILIDAD TOTAL VTA M3																
			PINO	ENCINO					TÁSCATE				TOTAL						
		Comuneros	409,424.41	246,285.17					96,414.80				752,124.38						
		Ejidatarios	4,772,772.37	1,579,099.52					141,828.17				6,493,700.06						
		Particular	432,986.47	167,178.88					13,438.48				613,603.82						
		Total	5,615,183.25	1,992,563.56					251,681.45				7,859,428.26						
16. Vigencia del programa		Del año 2015 al 2029																	
		TIPO DE PROPIEDAD	RENOVACIÓN ANUAL PROGRAMAS DE MANEJO																
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	TOTAL	
		Comunidad	2	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	1	1	0	0	9	
		Ejido	9	4		4	4	4	2	2	7	18	6	4	8	2	3	77	
		Predio																	
		Particular	3	5	2	3		1	8	2	5	6	3	1	2	2		43	
		Total	14	9	2	7	5	5	10	5	15	24	9	6	11	4	3	129	
	17. Sistema del señalamiento del arbolado por derribar		Martillo marcador (Anexo 9)																
18. ICA pino		TIPO DE PROPIEDAD	ICA M³ / HA PINO																
		Comunidad	1.42																
		Ejidal	1.72																
		P.P.	1.98																
		Promedio	1.78																
19. IMA Pino		TIPO DE PROPIEDAD	IMA M³ / HA PINO																
		Comunidad	0.58																
		Ejidal	0.64																
		P.P.	0.74																
		Promedio	0.67																
20. Cobertura de Copa		TIPO DE PROPIEDAD	COBERTURA DE COPA TOTAL %																
		Comunidad	45.48																
		Ejidal	50.89																
		P.P.	50.27																
		Promedio	50.31																

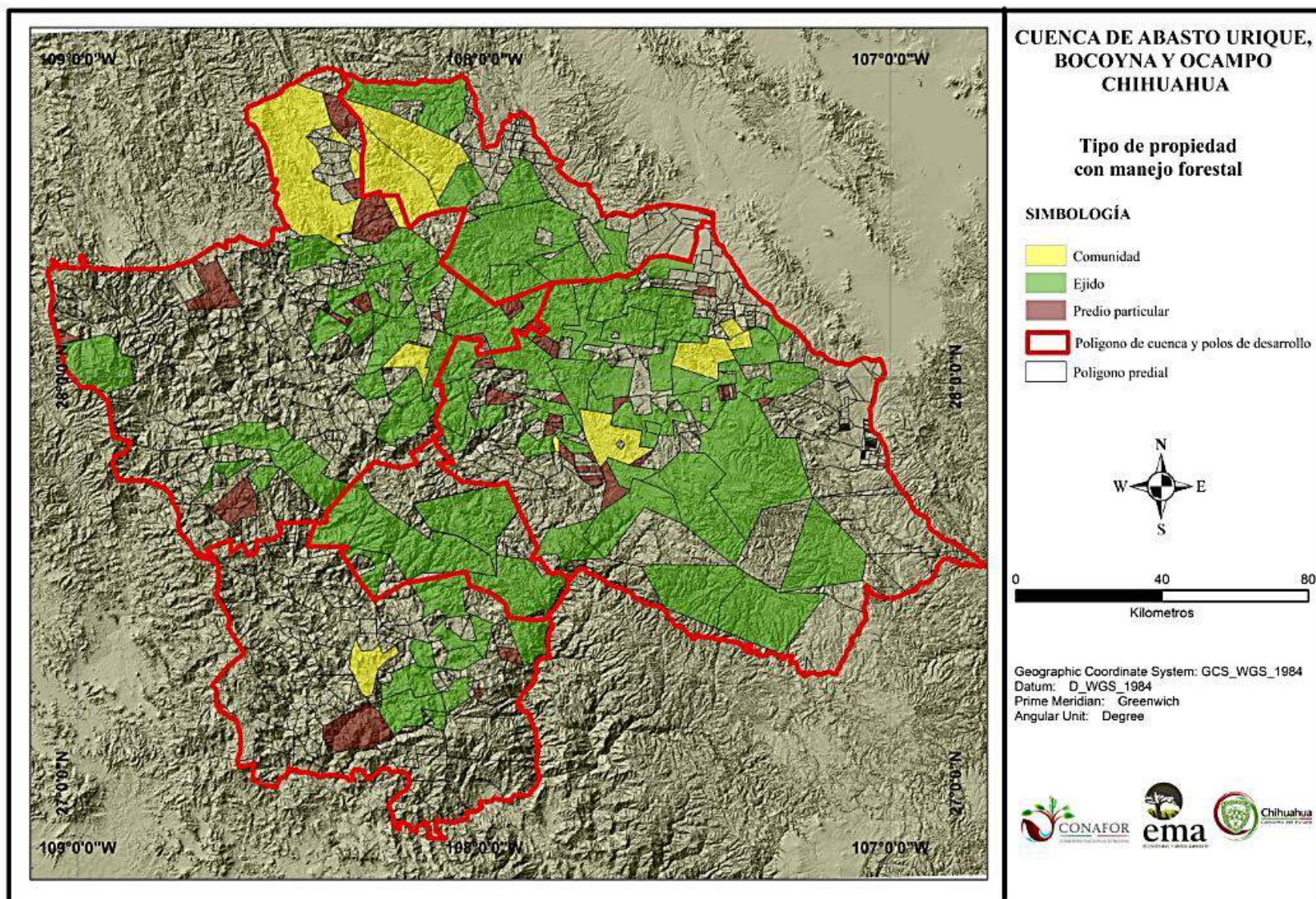


Figura 32. Predios con programa de manejo vigente en la CAUBO

## 17.2. Volúmenes de cosecha por anualidad por cada uno de los predios dentro de las subcuencas.

Saliendo del esquema anterior, y con un poco más de detalle, a continuación se presenta la posibilidad en Volumen Total Árbol en metros cúbicos (VTA m<sup>3</sup>), de los 129 Programas de Manejo, correspondiente a la anualidad 2015. En esta información se resume, para la presente anualidad, una posibilidad total de pino de 448,059.87. En el caso de la posibilidad de encino asciende a un volumen VTA m<sup>3</sup> de 123,448.49 y para táscate de 20,479.94 (Cuadro, 33). La información completa de todas las anualidades en general por predio, se presentan en el Anexo, 10.

Cuadro 33.Posibilidad anual para el año 2015 de los PMF de la CAUBO.

SUB CUENCA	TIPO DE PRODUCTOR	NOMBRE PREDIO	ANUALIDAD AÑO				POSIBILIDAD VTA m <sup>3</sup>		
			ACTUAL	INICIAL	FINAL	ANUALI DADES	PINO	ENCINO	TÁSCATE
San Juanito	II	P.P. C.P El Vergel y Anexos	2015	2007	2016	9	602.00	789.00	11.00
San Juanito	III	Comunidad Cojahuachi	2015	2006	2015	10	808.00	203.00	0.00
San Juanito	III	Comunidad Choguita y Anexas	2015	2014	2023	2	17,303.30	1,115.10	542.50
San Juanito	III	Comunidad el Piloncillo	2015	2013	2022	3	233.04	13.06	0.00
San Juanito	III	Ejido Ahuichique	2015	2010	2024	6	7,877.99	1,644.02	95.46
San Juanito	III	Ejido Arroyo de la Cabeza	2015	2015	2024	1	5,543.87	2,290.89	201.10
San Juanito	III	Ejido Babureachi	2015	2015	2024	1	1,463.04	55.88	23.88
San Juanito	III	Ejido Basogachi	2015	2015	2024	1	8,459.41	4,518.57	431.08
San Juanito	III	Ejido Bocoyna	2015	2013	2022	3	7,478.00	73.00	0.00
San Juanito	III	Ejido Cienega de Guacayo	2015	2014	2023	2	3,024.00	89.00	9.00
San Juanito	III	Ejido Creel	2015	2014	2023	2	2,374.00	67.00	0.00
San Juanito	III	Ejido Choguita	2015	2011	2025	5	5,287.00	1,691.26	157.86
San Juanito	III	Ejido El Ranchito	2015	2013	2022	3	6,391.00	392.32	38.41
San Juanito	III	Ejido El Terrero	2015	2013	2027	3	367.00	639.00	0.00
San Juanito	III	Ejido Guasachique	2015	2002	2016	14	664.00	133.00	0.00
San Juanito	III	Ejido Javier Rojo Gómez	2015	2015	2024	1	4,668.30	3,001.73	148.66
San Juanito	III	Ejido Las Lajas	2015	2001	2015	15	2,514.00	2,514.00	221.00
San Juanito	III	Ejido las Ranas y Anexas	2015	2015	2024	1	2,460.56	97.90	3.39
San Juanito	III	Ejido Los Letreros	2015	2001	2015	15	919.00	182.00	0.00
San Juanito	III	Ejido Los Tanques	2015	2007	2016	9	176.00	0.00	0.00
San Juanito	III	Ejido Los Volcanes	2015	2004	2018	12	1,496.00	383.00	111.00
San Juanito	III	Ejido Magullachi	2015	2015	2024	1	2,167.01	590.68	31.89
San Juanito	III	Ejido Molinares	2015	2010	2024	6	1,788.00	1,092.00	36.00
San Juanito	III	Ejido Naranachi	2015	2001	2015	15	2,817.00	0.00	0.00
San Juanito	III	Ejido Natahuachi Ampliación	2015	2014	2023	2	3,081.00	61.00	0.00
San Juanito	III	Ejido Natahuachi Dotación	2015	2012	2021	4	6,007.00	1,068.00	0.00
San Juanito	III	Ejido Panalachi	2015	2014	2023	2	16,806.10	5,291.32	304.09
San Juanito	III	Ejido Pichachi	2015	2015	2024	1	4,439.11	4,492.96	170.51
San Juanito	III	Ejido Piedra Bola, Guachavetavo y Anexas	2015	2004	2018	12	1,055.00	238.00	16.00
San Juanito	III	Ejido Rancho el Yeposo	2015	2015	2024	1	3,483.00	163.29	14.10
San Juanito	III	Ejido Retiro y Gumeachi	2015	2010	2019	6	3,150.00	23.08	24.86
San Juanito	III	Ejido San Ignacio de Arareco	2015	2011	2020	5	5,842.61	638.38	128.92

SUB CUENCA	TIPO DE PRODUCTOR	NOMBRE PREDIO	ANUALIDAD AÑO				POSIBILIDAD VTA m <sup>3</sup>		
			ACTUAL	INICIAL	FINAL	ANUALI DADES	PINO	ENCINO	TÁSCATE
San Juanito	III	Ejido San José de Guacayvo	2015	2015	2024	1	10,006.73	2,231.44	121.34
San Juanito	III	Ejido San Luis de Majimachi	2015	2015	2024	1	2,786.84	1,338.29	7,243.00
San Juanito	III	Ejido San Pablo de la Sierra	2015	2012	2026	4	5,556.00	335.00	0.00
San Juanito	III	Ejido Sisoguichi	2015	2014	2023	2	9,298.41	1,993.36	422.59
San Juanito	III	Ejido Talayotes	2015	2007	2016	9	2,636.23	299.23	0.00
San Juanito	III	Ejido Tehuerichi	2015	2012	2021	4	583.88	95.49	0.00
San Juanito	III	Ejido Yoquivo y su aenxo Zapareachi	2015	2011	2020	5	5,189.00	3,282.75	441.27
San Juanito	III	P.P. Alamo Mocho Lotes 1,2 y 3	2015	2012	2026	4	1,575.01	190.75	27.44
San Juanito	III	P.P. Batuyvo	2015	2012	2021	4	1,109.00	138.00	26.02
San Juanito	III	P.P. Enaina Nuñez	2015	2012	2021	4	289.54	116.37	12.15
San Juanito	III	P.P. Enainas lote 4	2015	2011	2025	3	791.00	100.00	1.00
San Juanito	III	P.P. Eno	2015	2006	2015	10	712.00	161.00	15.00
San Juanito	III	P.P. Fracc "A" de Santa Rosa	2015	2015	2024	1	462.18	3,427.81	103.34
San Juanito	III	P.P. Guayeneachi	2015	2007	2016	9	743.00	45.00	2.00
San Juanito	III	P.P. Guichoverachi y Charcos Azules	2015	2006	2015		0.00	0.00	0.00
San Juanito	III	P.P. La Cacariza	2015	2009	2018	7	927.00	123.00	3.00
San Juanito	III	P.P. La Joya	2015	2007	2016	9	390.00	115.00	0.00
San Juanito	III	P.P. La Laguna	2015	2009	2018	7	633.00	72.00	3.00
San Juanito	III	P.P. La Merced	2015	2012	2021	4	212.28	24.64	4.55
San Juanito	III	P.P. Lozano y Carrillo	2015	2015	2024	1	1,199.52	623.85	0.00
San Juanito	III	P.P. Pino Gordo	2015	2009	2018	7	1,162.00	15.80	6.20
San Juanito	III	P.P. Potrero de Rumurachi Lote 4	2015	2012	2021	4	519.05	57.21	7.09
San Juanito	III	P.P. Rinconcito Lejano	2015	2015	2024	1	847.38	109.97	16.54
San Juanito	III	P.P. San Javier	2015	2012	2021	4	1,146.00	44.93	0.00
San Juanito	III	P.P. San Pablo	2015	2012	2021	4	861.22	187.62	0.00
San Juanito	III	P.P. Sohuarachi, Lote I	2015	2012	2021	4	198.27	19.00	0.00
San Juanito	III	P.P. Sohuarachi, Lotes III y IV	2015	2011	2020	5	333.52	9.39	15.96
San Juanito	III	P.P. Tejogorachi Lote 3	2015	2013	2022	3	444.00	387.00	0.00
San Juanito	III	P.P. Zateapachi de Arriba	2015	2015	2024	1	2,941.00	0.00	0.00
San Juanito	III	P.P. Zono y Recomachi	2015	2009	2023	3	234.58	10.32	0.00
San Juanito	IV	Comunidad del Yeposo	2015	2010	2019	6	1,000.00	75.73	16.45
San Juanito	IV	Ejido Basihuare	2015	2015	2029	1	10,640.00	961.00	97.00
San Juanito	IV	Ejido Cusarare	2015	2006	2020	10	14,081.00	1,725.00	483.00
San Juanito	IV	P.P. Aguizaina	2015	2008	2017	8	1,224.00	137.00	27.00
Tomochi	II	Comunidad Condueñazgo de Memelichi	2015	2012	2026	4	7,684.00	3,149.00	300.00
Tomochi	II	Ejido Rancho Selayvo	2015	2002	2016	14	0.00	0.00	0.00
Tomochi	II	P.P. Canelas Lote 2	2015	2002	2016	14	1,468.00	611.00	0.00
Tomochi	II	P.P. Canelas Lote 3	2015	2010	2024	6	0.00	0.00	0.00
Tomochi	II	P.P. Huevachi	2015	2007	2016		0.00	0.00	0.00
Tomochi	II	P.P. Rosahuachi	2015	2011	2025	5	422.00	88.00	9.00
Tomochi	III	Comunidad Coscomate y Mesteño	2015	2014	2023	2	167.84	0.00	0.00
Tomochi	III	Ejido Gasachi	2015	2013	2027	3	6,858.00	2,128.00	108.00
Tomochi	III	Ejido Heredia y Anexas	2015	2010	2024	6	7,936.30	1,675.92	43.19
Tomochi	III	Ejido Huevachi	2015	2010	2024	6	15,281.40	5,089.50	363.70
Tomochi	III	Ejido Jesus del Monte	2015	2011	2025	5	1,342.00	407.00	0.00



SUB CUENCA	TIPO DE PRODUCTOR	NOMBRE PREDIO	ANUALIDAD AÑO				POSIBILIDAD VTA m <sup>3</sup>		
			ACTUAL	INICIAL	FINAL	ANUALI DADES	PINO	ENCINO	TÁSCATE
Tomochi	III	Ejido La Nopalera y Anexos	2015	2010	2024	6	2,390.68	585.44	3.86
Tomochi	III	Ejido La Posta	2015	2013	2027	3	5,462.00	1,241.00	91.00
Tomochi	III	Ejido Memelichi	2015	2012	2026	4	2,468.00	961.00	96.00
Tomochi	III	Ejido N.C.P Guadalupe	2015	2006	2020	10	10,549.10	9,404.30	0.00
Tomochi	III	Ejido Pueblo Viejo	2015	2010	2024	6	2,009.00	1,423.00	109.00
Tomochi	III	Ejido Santa Edwiges	2015	2004	2018	12	7,137.00	1,243.00	63.00
Tomochi	III	Ejido Talayotes 1	2015	2014	2028	2	5,489.00	2,217.00	0.00
Tomochi	III	Ejido Tutuaca	2015	2013	2027	3	17,736.00	3,303.00	195.00
Tomochi	III	Ejido Vilaguchi	2015	2011	2025	5	1,055.00	1,055.00	44.00
Tomochi	III	P. P. Lote "A"	2015	2015	2024	1	3,872.00	2,138.00	15.00
Tomochi	III	P.P. Condueñazgo La Providencia	2015	2014	2028	2	1,760.00	1,379.00	95.00
Tomochi	III	P.P. Conjunto Predial San Paulino	2015	2009	2023	5	517.00	153.00	11.00
Tomochi	III	P.P. El Durazno	2015	2012	2028	2	637.00	603.00	0.00
Tomochi	III	P.P. El Potrero	2015	2009	2023	7	2,347.00	183.00	18.00
Tomochi	III	P.P. El Rincon	2015	2013	2027	2	167.68	15.28	15.30
Tomochi	III	P.P. Fracc. De los Remedios	2015	2011	2023	5	738.25	0.00	56.98
Tomochi	III	P.P. Fracción Sur del terreno denominado el Potrero	2015	2009	2023	7	2,407.00	412.00	16.00
Tomochi	III	P.P. La Varillera	2015	2001	2015	8	256.00	72.00	15.00
Tomochi	III	P.P. Rancho Los Flores	2015	2013	2027	3	383.12	245.47	0.00
Tomochi	III	P.P. Santa Gertrudis	2015	2008	2022	8	388.00	388.00	27.00
Tomochi	III	P.P. Tecorichi	2015	2011	2025	5	361.00	164.00	6.00
Tomochi	III	P.P. Uraba Sur Lote B y C	2015	2012	2021	4	534.12	124.35	6.79
Tomochi	III	P.P. Yocayvo	2015	2003	2017	13	2,442.00	1,714.00	53.00
Tomochi	IV	Comunidad Yepachi	2015	2009	2015	15	11,356.00	1,921.00	11.00
Tomochi	IV	Ejido Basaseachi	2015	2011	2025	5	5,393.00	1,915.00	170.00
Tomochi	IV	Ejido Cajurichi	2015	2014	2028	2	4,067.00	1,221.00	94.00
Tomochi	IV	Ejido Calaveras	2015	2015	2029	1	4,222.00	992.00	110.00
Tomochi	IV	Ejido Cerro Blanco	2015	2013	2027	3	849.00	530.00	22.00
Tomochi	IV	Ejido Conoachi	2015	2013	2027	3	12,140.00	1,628.00	25.00
Tomochi	IV	Ejido Chocachi	2015	2010	2024	6	5,600.75	524.76	284.42
Tomochi	IV	Ejido Guasago	2015	2005	2019	11	2,329.50	1,134.10	0.00
Tomochi	IV	Ejido Ignacio Valenzuela	2015	2013	2027	3	4,399.92	303.67	0.00
Tomochi	IV	Ejido Ocampo y Cerro Pelón	2015	2012	2026	4	6,020.53	1,274.97	89.90
Tomochi	IV	Ejido Tezopaco y Sierra Oscura	2015	2013	2027	3	5,165.00	3,004.00	0.00
Tomochi	IV	Ejido Tomochi	2015	2012	2025	4	3,784.80	601.92	28.74
Tomochi	IV	Ejido Uruachi	2015	2006	2015	10	2,575.56	0.00	0.00
San Rafael	II	Ejido Algarrobal	2015	2001	2015	15	3,962.00	0.00	0.00
San Rafael	II	Ejido Basonaybo	2015	2004	2018	12	1,066.70	417.50	0.00
San Rafael	III	Comunidad Temoris	2015	2009	2023	7	1,400.00	1,130.00	0.00
San Rafael	III	Comunidad Tutuaca	2015	2013	2027	3	4,599.00	1,260.00	5,860.00
San Rafael	III	Ejido Baragomachi	2015	2005	2019	11	9,782.63	1,575.87	0.00
San Rafael	III	Ejido Basagota	2015	2006	2015	10	598.80	717.50	0.00
San Rafael	III	Ejido Cerocahui	2015	2006	2015	10	1,121.50	991.70	0.00
San Rafael	III	Ejido Churo	2015	2006	2015	10	2,151.69	1,860.87	0.00
San Rafael	III	Ejido el Refugio	2015	2009	2023	7	1,585.30	42.40	1.40
San Rafael	III	Ejido Huicochi, Mesa Colorada	2015	2005	2019	11	1,097.60	1,547.70	0.00

SUB CUENCA	TIPO DE PRODUCTOR	NOMBRE PREDIO	ANUALIDAD AÑO				POSIBILIDAD VTA m <sup>3</sup>		
			ACTUAL	INICIAL	FINAL	ANUALI DADES	PINO	ENCINO	TÁSCATE
San Rafael	III	Ejido Mesa de Arturo	2015	2001	2015	15	4,690.00	0.00	0.00
San Rafael	III	Ejido Monterde	2015	2010	2024	6	7,118.00	1,152.00	0.00
San Rafael	III	Ejido San Alonso	2015	2012	2026	4	5,205.00	1,220.00	155.00
San Rafael	III	Ejido San Rafael de Orivo	2015	2015	2029	1	2,117.00	421.00	52.00
San Rafael	III	Ejido Segorachi	2015	2009	2023	7	1,140.20	326.90	0.00
San Rafael	IV	Ejido Ocoviachi	2015	2011	2025	5	8,777.94	1,557.98	0.00
							<b>448,059. 8</b>	<b>123,448. 4</b>	<b>20,479.9</b>

### 17.3. Tipos de Productos

La información contenida en los programas de Manejo Forestal, en su rubro de tipo de producto, describen en lo general nueve tipos. Como era de esperar, los de mayor importancia son los señalados como primarios y secundarios, tanto para pino, como encino y táscate. Los datos señalan, en el caso de productos primarios para pino, a 112 predios, con un promedio de aprovechamiento, de VTA m<sup>3</sup> a madera en rollo, del 45% de distribución de productos. En el caso del encino, la distribución de productos de primarios calculada, de 95 predios que lo reportan, es de 26% (Cuadro, 34). La lista general de productos por predio y su correspondiente distribución, se presenta en el Anexo 11.

Cuadro 34.Productos reportados en los PMF y su distribución

TIPO DE PRODUCTO	PINO		ENCINO		TÁSCATE	
	NUMERO DE PREDIOS	PROMEDIO	NUMERO DE PREDIOS	PROMEDIO	NUMERO DE PREDIOS	PROMEDIO
Primarios	112	45	95	26	50	22
Secundarios y/o Celulósicos	123	36	95	43	60	28
Secundarios	5	41	4	27	2	22
Tutores	9	5	1	8	0	0
Postes	0	0	1	3	4	90
Leñas	2	1	25	10	20	11
Puntas y Brazuelos	3	5	0	0	0	0
Otras	9	10	8	10	7	7
Residuos	108	15	99	14	76	9

Con relación a los productos de menos importancia como son: tutores; postes; leña; puntas y brazuelos, en este grupo mencionamos al producto residuos, en lo general se le tiene como un desperdicio del aprovechamiento, que se queda en monte. La distribución de productos para pino es del 15%, para encino 14% y para el táscate el 9%, esta información analizada a razón de la producción del año 2015 nos genera un volumen de 86,334.94 m<sup>3</sup> (Cuadro, 35).

La información queda para su análisis, del correspondiente estudio de mercado, y determinar si existe o no potencial, en especial en la industria de los pellets.

Cuadro 35. Volumen de residuos de la posibilidad de pino, encino y táscate

	<b>Pino m<sup>3</sup></b>	<b>Encino m<sup>3</sup></b>	<b>Táscate m<sup>3</sup></b>
Posibilidad 2015	448,059.8	123,448.4	20,479.9
Distribución %	15	14	9
Residuos Vol. m <sup>3</sup>	67,208.97	17,282.78	1,843.19
<b>Total Vol. m<sup>3</sup></b>		<b>86,334.94</b>	

#### **17.4. Incremento Corriente Anual en m<sup>3</sup> por hectárea (ICA m<sup>3</sup>/ha)**

El ICA m<sup>3</sup>/ha, como se describe en el “*Sumario*” muestra que el promedio de la CAUBO es de 1.78 m<sup>3</sup>/ha., en este sentido, los predios particulares tienen el mejor incremento, a razón de 1.98 m<sup>3</sup>/ha. En el Anexo 7 se detalla por predio este dato. Así mismo, se describe en la figura 25 la distribución espacial por predio, de este rubro.

Por otra parte, como se dejó indicado en el numeral 4.12. En este apartado se incluye la información obtenida de los PMF en referencia al Incremento Medio Anual (IMA m<sup>3</sup>/ha). La información evidencia un promedio en la CAUBO de 0.67 m<sup>3</sup>/ha (Figura, 33).

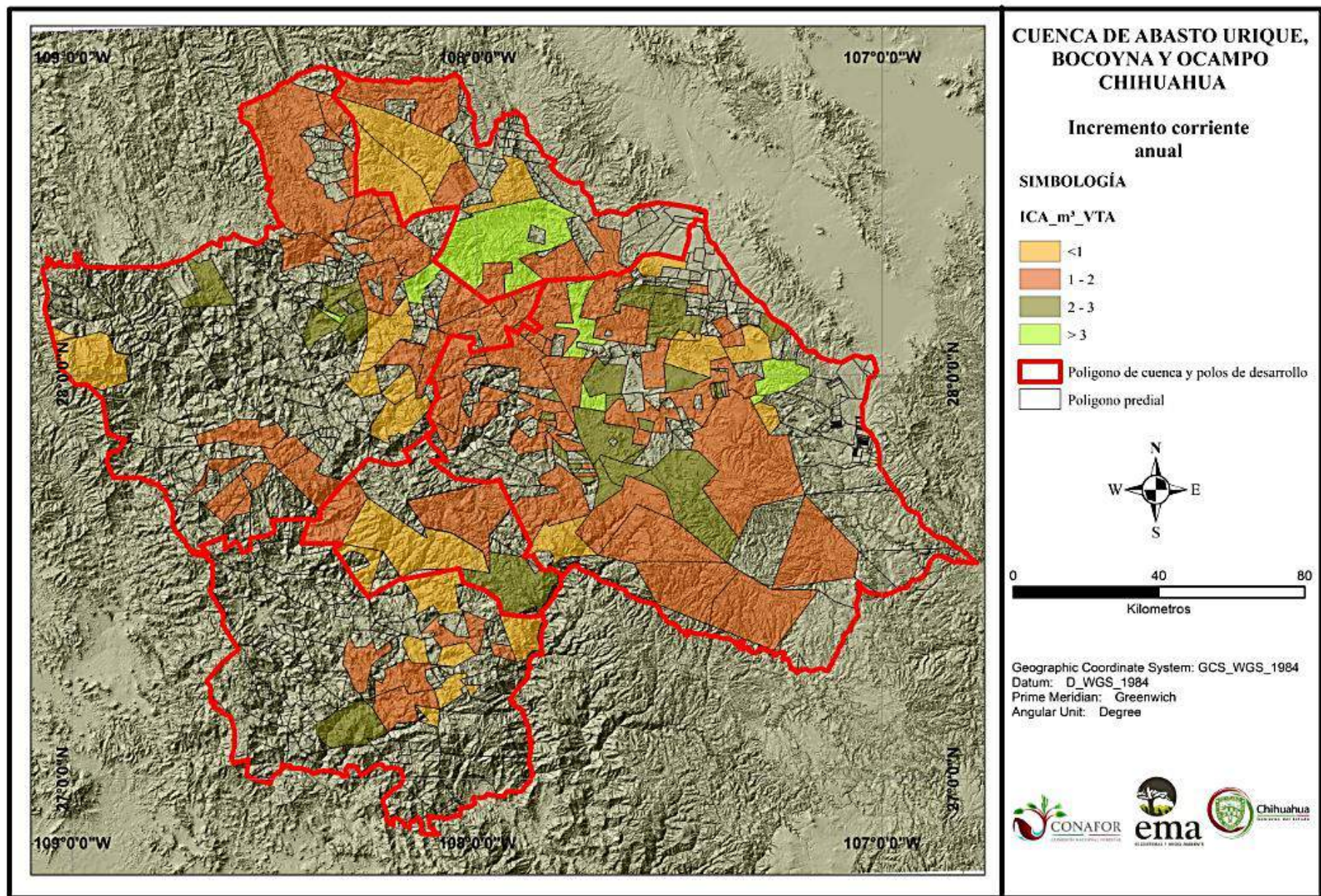


Figura 33. Incremento Corriente Anual en m<sup>3</sup> por hectárea (ICA m<sup>3</sup>/ha.) de pino en la CAUBO.



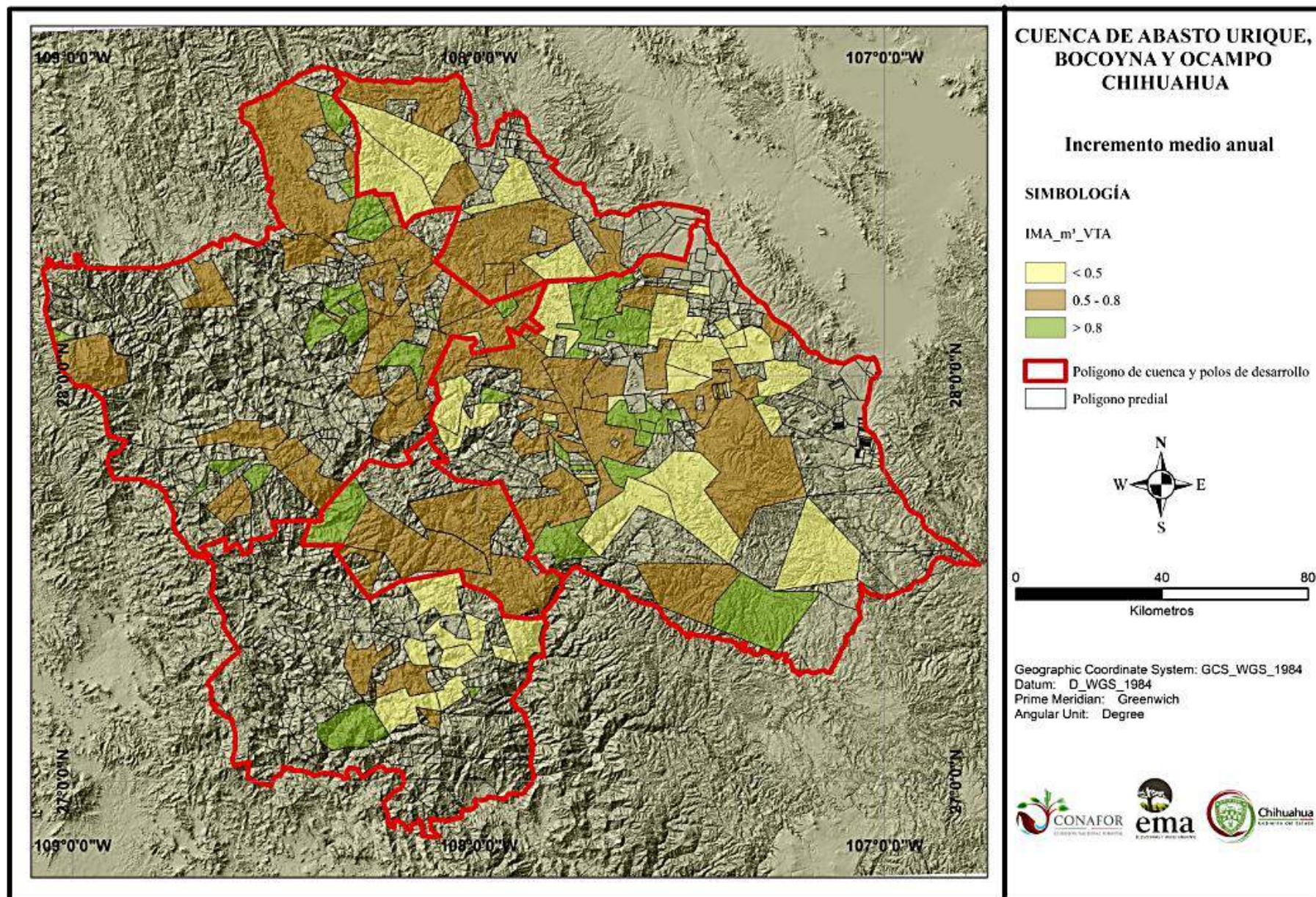


Figura 34. Incremento Medio Anual en m<sup>3</sup> por hectárea (IMA m<sup>3</sup>/ha) de pino en la CAUBO



### 17.5. Existencia Reales por Hectárea (VTA m<sup>3</sup>/ha).

Como en el caso anterior, la información contenida en el Sumario, respecto a las existencias reales totales por hectárea, indican que el volumen de pino es de 58.73 VTA m<sup>3</sup>/ha., en el caso del encino, su volumen se estima en 15.08 VTA m<sup>3</sup>/ha., y el táscate en 1.89 VTA m<sup>3</sup>/ha (Figura, 35). La información detallada por predio se presenta en el Anexo 7.

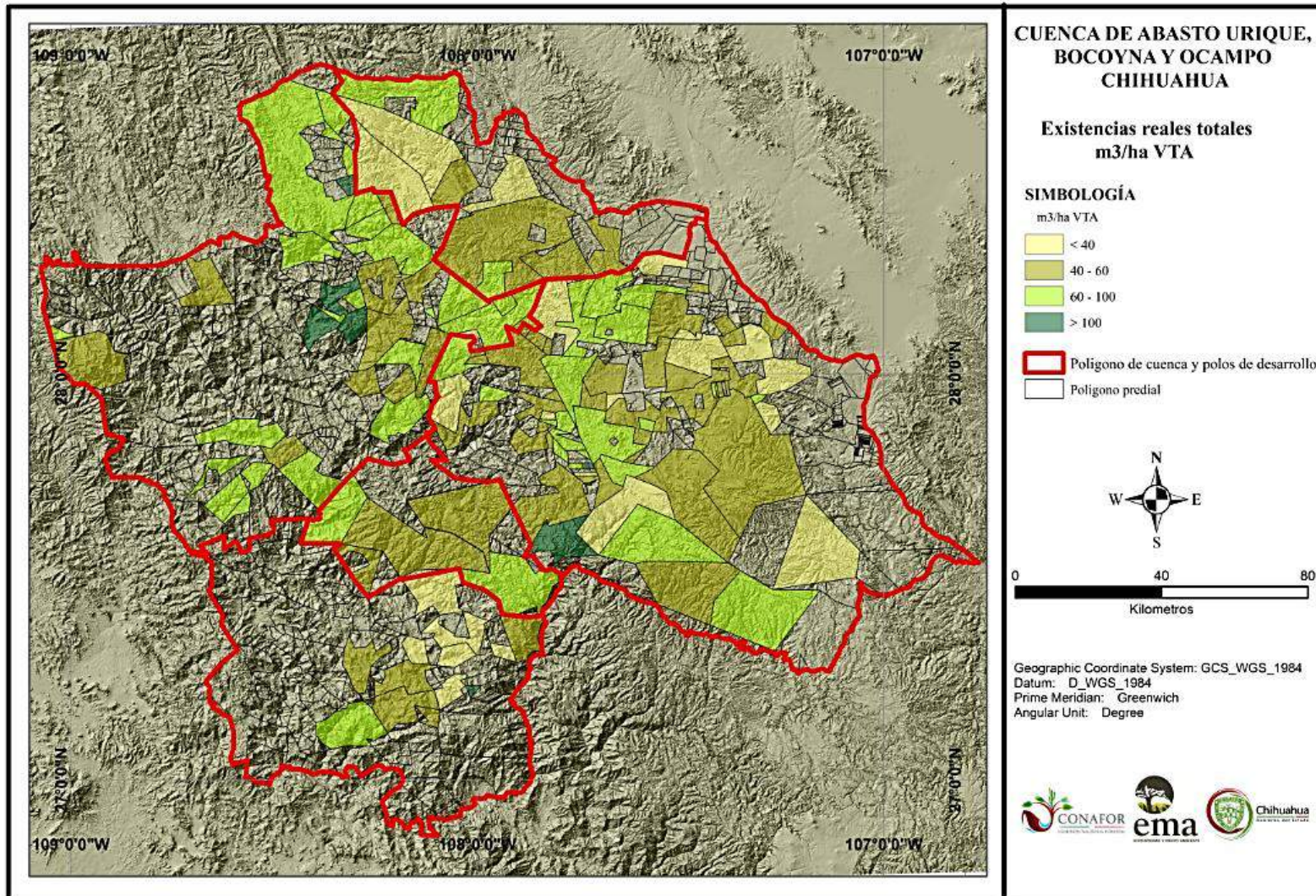


Figura 35.Existencia Reales por Hectárea (VTA m<sup>3</sup>/ha) de pino en la CAUBO



## 17.6. Sistema y método de manejo.

Descritos en el apartado 4.7 y 4.8. Sin embargo, en el Anexo 7 se detalla para cada predio

## 17.7. Turno y ciclo de corta

Al igual que el apartado anterior, la información se describió en los apartados 4.7. y 4.8. Así como en el Sumario. La información de estos parámetros silvícolas se presenta por predio en el anexo xxx. Quedando a continuación su presentación mapeada en las figuras 36 y 37.

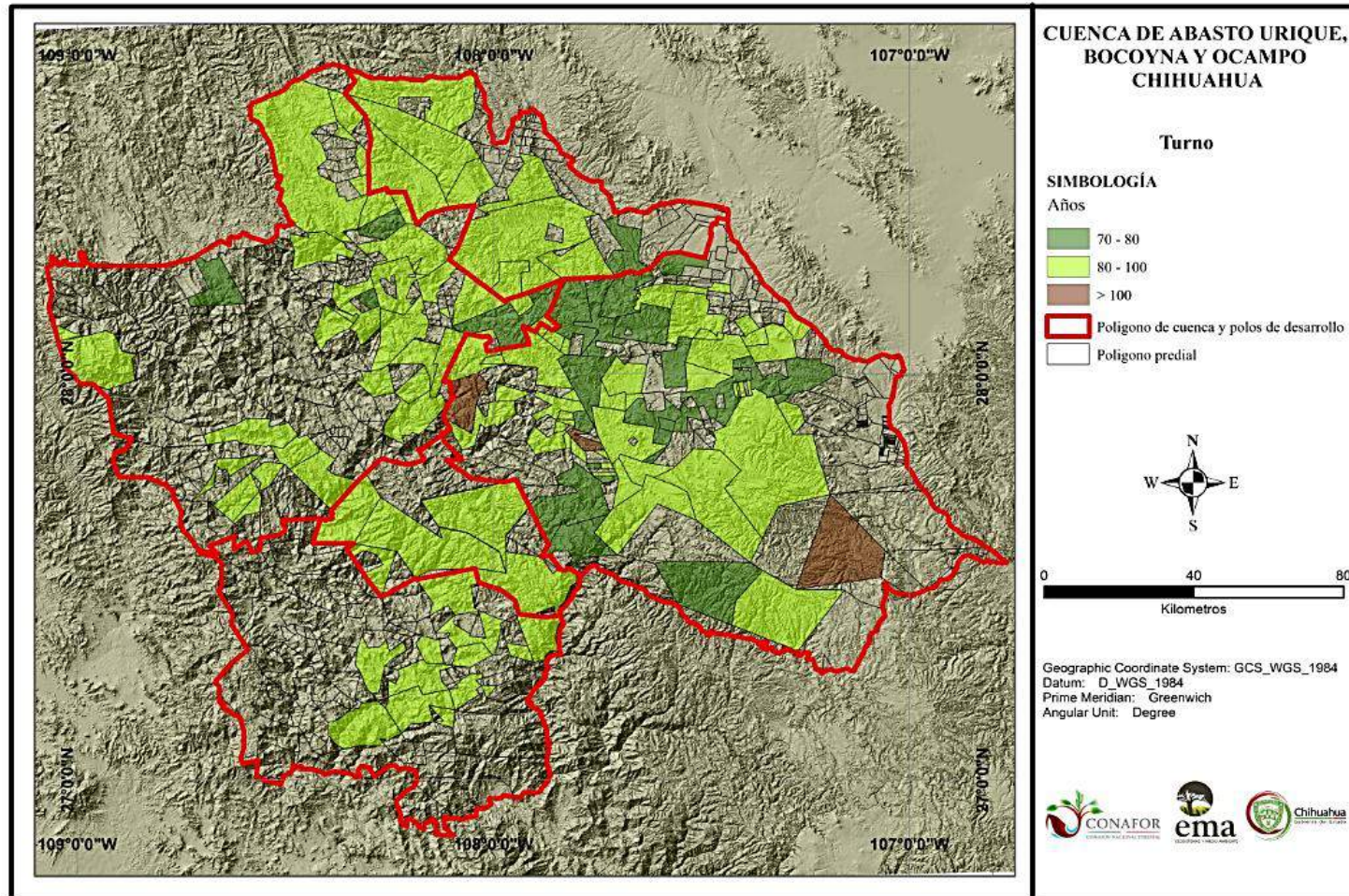


Figura 36. Turno propuesto en los PMF en la CAUBO



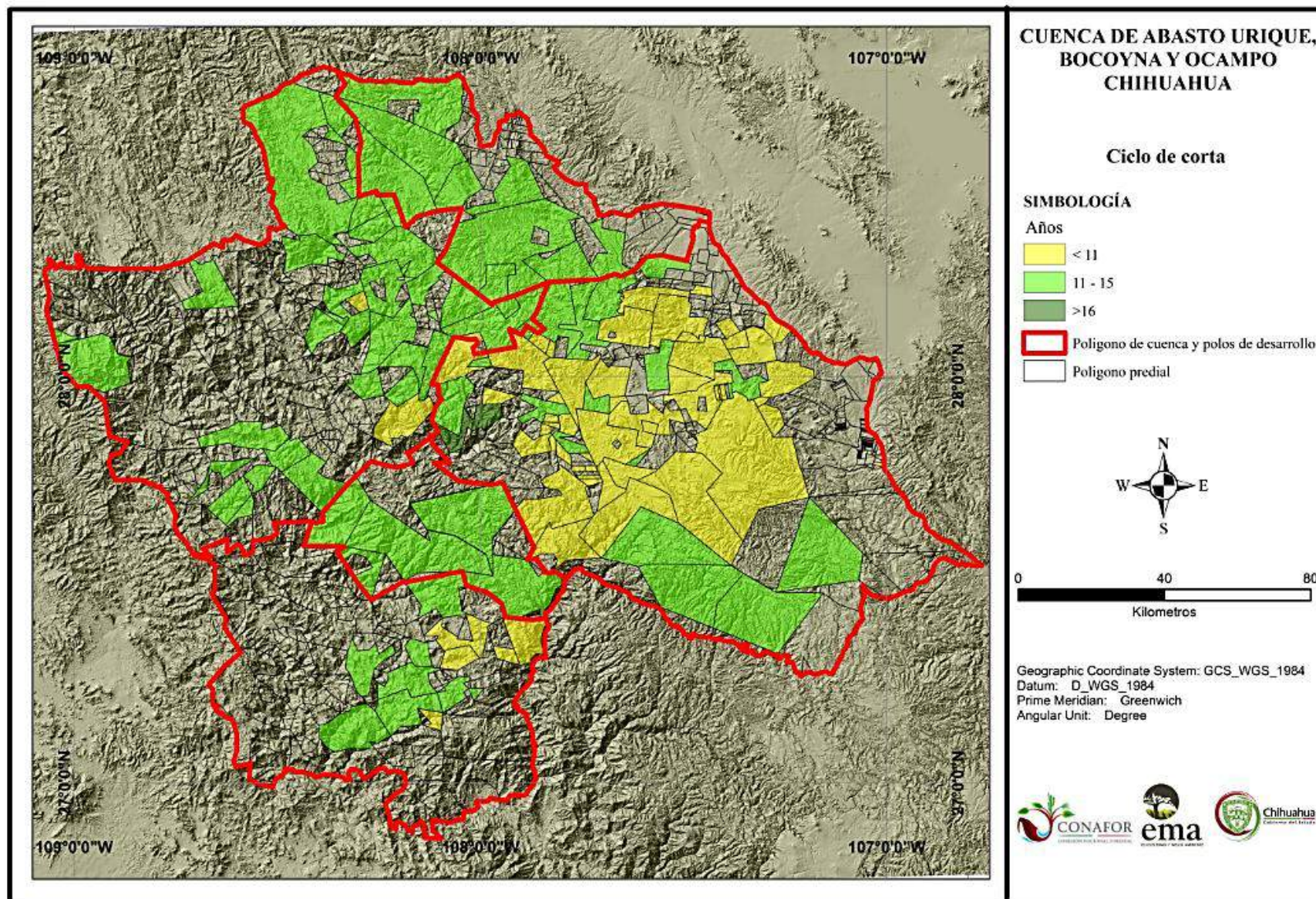


Figura 37. Ciclo de corta propuesto en los PMF en la CAUBO.



### 17.8. Numero de anualidad en ejercicio.

La información del número de anualidad se describió en el apartado 17.2.

### 17.9. Sistema silvícola utilizado

La información referente al sistema silvícola de bosque irregular, con lo que el 100% de los PMF vienen trabajando, ha sido descrita tanto en el numeral 4.9.2. Así como en el apartado 17. La información de cobertura de copa, así como de intensidad de corta son indicadores importantes en la aplicación del sistema silvícola irregular. La cobertura de copa, de los predios bajo manejo en conjunto muestran un porcentaje del 50.31% de cobertura, misma que caracteriza a una densidad de árboles, para pino se estima en 250 a 600 árboles por hectárea. En cuanto a la intensidad de corta (IC), se reporta para pino de 24.07%, para encino 28.57 % y para táscate de 26.09 % (Figura, 38).

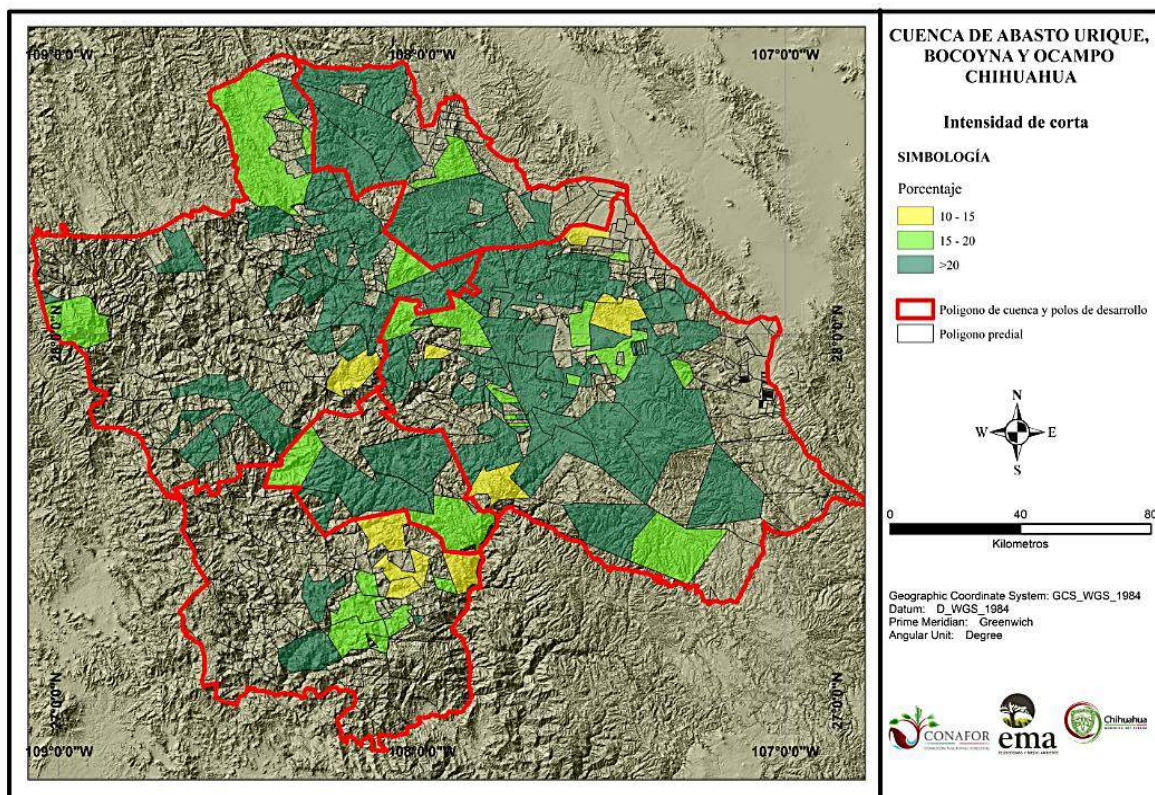


Figura 38. Intensidad de corta propuesta en los PMF en la CAUBO

## V. INDUSTRIA FORESTAL EXISTENTE

### 5.1. Industria forestal existente

Para obtener la información que caracteriza a la industria forestal, establecida en el ámbito territorial de la “**Cuenca de Abasto Urique, Bocoyna y Ocampo (CAUBO)**,” se compiló información de los Estudios Regionales Forestales, de las tres Unidades de Manejo Forestal que abarcan esta cuenca de abasto, así como información proporcionada por la SEMARNAT y Gobierno del Estado de Chihuahua. Para consolidar esta información, se realizó entrevistas directas (Anexo, 12) a los encargados de esta industria, y se llevó a cabo un taller participativo de planeación estratégica donde se desarrolló un análisis FODA, particularizando la discusión y análisis sobre la industria forestal.

De acuerdo a lo anterior se obtuvo lo siguiente: En el ámbito territorial de la **CAUBO**, fueron identificados **128 centros de almacenamiento y/o transformación**, mismos que se encuentran ubicados en tres sub cuencas de abasto, siendo estas; **San Juanito con 51 centros, Ocampo 65 y San Rafael 12**, del total de esta industria, el **92.20 % corresponde a Centros de Transformación y 7.80 % a Centros de almacenamiento**. En cuanto al tipo de propiedad de esta industria, el **92.50% corresponde a propiedad privada** y el **7.5% a propiedad social**, representada por ocho ejidos y tres comunidades (Cuadro, 36, Anexo 13).

Cuadro 36. Industria forestal existente en la cuenca de abasto

Sub cuenca	Polo de desarrollo	Propiedad	Giro	Tipo	Cantidad
San Juanito	San Juanito	Comunidad	Centro de transformación	Aserradero	2
		Ejido	Centro de transformación	Aserradero	2
		Privada	Centro de Almacenamiento	Patio de concentración	5
			Centro de transformación	Aserradero	39
				fábrica de muebles	3
Sub total sub cuenca San Juanito					51
Tomochi	Tomochi	Ejido	Centro de transformación	Aserradero	1
		Privada	Centro de transformación	Aserradero	27
				leñaría	1
	Basaseachi	Comunidad	Centro de transformación	Aserradero	1
		Ejido	Centro de transformación	Aserradero	4
		Privada	Centro de Almacenamiento	Patio de concentración	1
			Centro de transformación	Aserradero	27
				embalajes	3
Sub Total Sub Cuenca Tomochi					65
San Rafael	San Rafael	Ejido	Centro de transformación	Aserradero	1
		Privada	Centro de Almacenamiento	Patio de concentración	3
			Centro de transformación	Aserradero	2
	Bahuichivo	Privada	Centro de Almacenamiento	Patio de concentración	1
			Centro de transformación	Aserradero	5
Sub Total Sub Cuenca San Rafael					12
Total Cuenca de Abasto Urique, Bocoyna y Ocampo					128



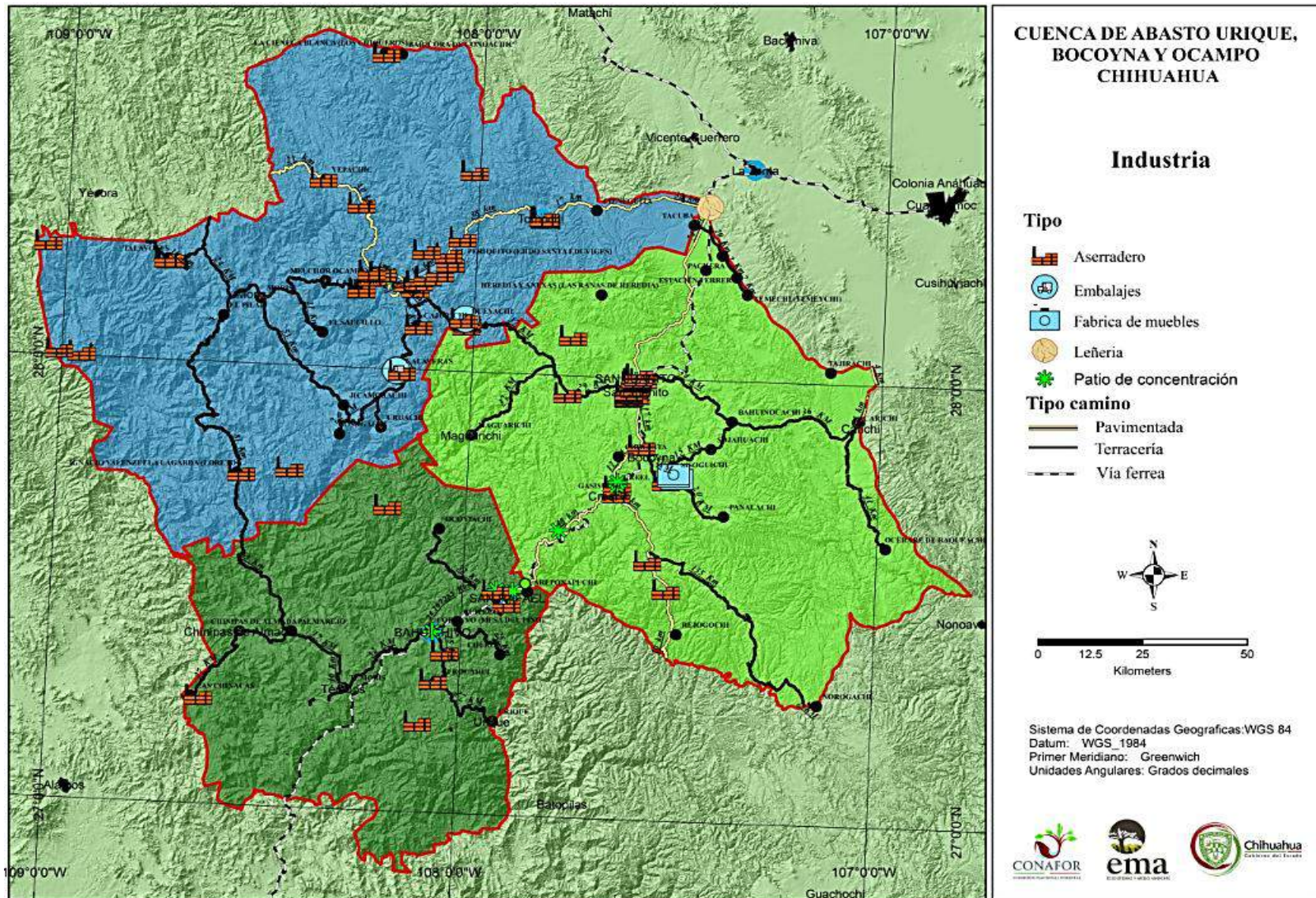


Figura 39. Industria forestal existente en la cuenca de abasto

## 5.2. Empresas abastecedoras de madera en rollo.

La madera en rollo, definida en la Ley Forestal como: “troncos de árboles derribados o seccionados con diámetro mayor a diez centímetros en cualquiera de sus extremos, sin incluir la corteza y sin importar su longitud” es empleada como tal, por **10 empresas**, de propiedad privada, abastecedoras de esta materia prima. **Cinco en la sub cuenca San Juanito cuatro en la sub cuenca San Rafael, y uno en la Sub Cuenca Tomochi** (Cuadro, 37). **En promedio, estos centros de almacenamiento laboran un 11% más (203 días) que la Industria de la Transformación**, así mismo, la cantidad de empleos generados es aproximadamente de 48, lo que significa un promedio de cinco o seis trabajadores. El equipamiento con la que cuentan los estos centros de almacenamiento, está conformado por equipos básicos de almacenamiento, movimiento y cuantificación de peso o volumen como es: Un tejaban, un montacargas, una retroexcavadora, básculas y una camioneta de plataforma. **La maquinaria señalada, de origen en su mayoría se adquirió como equipo usado, y su antigüedad oscila en lo general entre los 10 a 15 años.**

Cuadro 37. Empresas abastecedoras de madera en rollo en la CAUBO

Sub cuenca	Polo de desarrollo	Razón social	Propietario	Propiedad	Código	Giro	Empleados	Producción
SAN JUANITO	SAN JUANITO	DORA TORRES BUSTILLOS	DORA TORRES BUSTILLOS	PRIVADA	T08009TOB001	CENTRO DE ALMACENAMIENTO	15	2.35
		JAIME QUEZADA HERNÁNDEZ	JAIME QUEZADA HERNÁNDEZ	PRIVADA	T08009QUH001	CENTRO DE ALMACENAMIENTO	0	47.17
		PRODUCTOS FORESTALES DE CREEL	NOÉ ARMENDÁRIZ LOYA	PRIVADA	T08009AEL001	CENTRO DE ALMACENAMIENTO	2	23.58
		SONIA AMADOR DOMÍNGUEZ	SONIA AMADOR DOMÍNGUEZ	PRIVADA	T08009AAD002	CENTRO DE ALMACENAMIENTO	2	0
		MADERAS MACHOGUE	SONIA AMADOR DOMÍNGUEZ	PRIVADA	T08009AAD001	CENTRO DE ALMACENAMIENTO	2	4.72
TOMOCHI	BASASEACHI	MAQUILAS, MOLDURAS Y MADERAS DE PINOS ALTOS, SRL DE CV	ABELARDO PÉREZ CAMPOS	PRIVADA	T08051MMM007	CENTRO DE ALMACENAMIENTO	8	4.72
SAN RAFAEL	SAN RAFAEL	MANUEL FRÍAS FONTES	MANUEL FRÍAS FONTES	PRIVADA	SG.AF.08-2013	CENTRO DE ALMACENAMIENTO	3	42.45
		DURAPLAY DE PARRAL, S.A. DE C.V. P. SAN RAFAEL	CECILIO RODRÍGUEZ R.	PRIVADA	T08065DPA001	CENTRO DE ALMACENAMIENTO	6	0
		PONDERPLA Y, S.A. DE C.V.	UNA SOCIEDAD	PRIVADA	T08065PON001/10	CENTRO DE ALMACENAMIENTO	6	11.79
	BAHUICHIVO	LA QUINTA	ADELINA HERRERA GIL	PRIVADA	T08065HEG001	CENTRO DE ALMACENAMIENTO	4	13.36
TOTAL							48	150.15
								30,480 M³ RCC

Por otra parte, información puntual en relación a la cantidad de volumen manejado por estos centros de almacenamiento, se obtuvo mediante la información recabada en la entrevista directa con los propietarios, en ésta se indicó la capacidad de almacenamiento de las instalaciones, así como el flujo de madera a lo largo del periodo anual de trabajo (203, días), estimándose de esta manera un volumen manejado por estos centros que asciende a 30,480 m<sup>3</sup> rollo con corteza.

### 5.3. Industria de aserrío

La industria del aserrío en la **CAUBO** representa el 89% del total de la industria establecida (114 aserraderos). Al respecto, la subcuenca Tomochi cuenta con la mayor cantidad de aserraderos 63 en total, seguido de la subcuenca San Juanito con 43 y la subcuenca San Rafael con ocho. La capacidad instalada de la industria de transformación se ponderó la información proporcionada en la entrevista realizada, estimándose que la industria en la actualidad está *funcionando al 77.73% de su capacidad*, con un promedio de *184 días laborales al año*, lo que genera un total de *1,561 empleos*, que a su vez, genera una derrama económica diaria en salarios de *\$ 210,210.00 pesos*. La producción diaria promedio es de *10.60m<sup>3</sup>as.*, cuyo coeficiente de transformación declarado y verificado con los datos estadísticos de registro y seguimiento de la **SEMARNAT** es del 61%. En el caso del abastecimiento de materia prima, se estima que *los Ejidos y Comunidades contribuyen con el 85.5% del volumen que consume los aserraderos*. Así mismo, se cuantifica en promedio que *la distancia para realizar el abastecimiento es de 32 km*. Conforme a lo señalado, en el cuadro 38 y anexo 13 se presenta la información de sustento correspondiente.

Cuadro 38. Estadísticas de caracterización de la industria en la CAUBO

Subcuenca	Polo de desarrollo	Empleos	Días laborales promedio /año	Salarios \$	Vol. prom. as/ m <sup>3</sup> diario	Vol. prom. rec_m <sup>3</sup> / diario	Capacidad instalada promedio %	Coeficiente de transformación promedio %	Distancia promedio abastecimiento km.
<b>San Juanito</b>	San Juanito	562	182.21	73060	9.72	16.00	79.37	60.99	33.68
<b>Tomochi</b>	Basaseachi	595	222.78	77350	12.45	20.74	77.37	60.67	20.09
	Tomochi	307	168.75	39910	8.19	13.13	72.94	62.36	38.40
<b>San Rafael</b>	Bahuichivo	50	120.00	6500	9.32	16.07	73.26	58.56	8.89
	San Rafael	47	226.00	6110	13.36	23.48	85.71	57.33	27.50
<b>De caracterización</b>		1561	184	202930	10.26	17.96	77.73	61.00	32.00

En la industria del aserrío los principales productos resultantes de esta actividad son la madera con escuadría, representada por productos como tablas, polín, palillo, durmiente y embalajes como son tarimas y caja de empaque. Se muestra en el cuadro 39 y figura 40 el número de centros de transformación que los producen.

Cuadro 39. Productos elaborados por la industria del aserrío en la CAUBO

Subcuenca	Polo de desarrollo	Madera aserrada tablas	Polín	Durmiente	Palillo	Tarima	Caja de empaque	Astilla	Molduras
<b>San Juanito</b>	San Juanito	35	37	23	7	39	37	2	2
	Basaseachi	27	18	8	15	18	19	0	0
<b>Tomochi</b>	Tomochi	25	20	16	18	24	18	0	0
	Bahuichivo	4	2	3	2	1	1	0	0
<b>San Rafael</b>	San Rafael	3	3	2	2	1	2	0	0
	Total	94	80	52	44	83	77	2	2

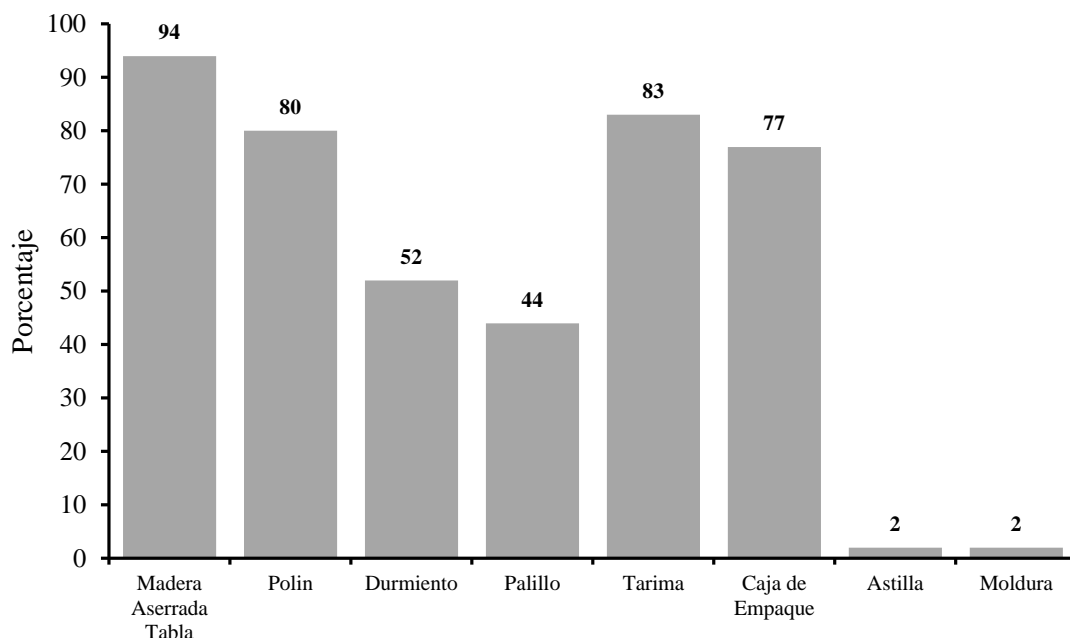


Figura 40. Principales productos elaborados por la industria del aserrío en la CAUBO.

Analizando la información anterior, se tiene a **la subcuenca Tomochi como la de mayor producción** en general, principalmente **en la producción de madera con escuadría**, ya que **cuenta con 52 aserraderos, seguido de la subcuenca San Juanito con 35 aserraderos y finalmente San Rafael con siete**. En el caso de los demás productos con escuadría, **las subcuencas Tomochi y San Juanito tienen en general la misma proporción de aserraderos** que producen estos productos. Finalmente en la subcuenca San Juanito existen cuatro aserraderos, dos produciendo astilla y dos moldurando madera con escuadría. En el anexo 12 se describe por razón social los tipos de productos elaborados.

Otra información obtenida mediante las entrevistas realizadas y de no menos importancia a la ya descrita **tiene que ver con el tipo de maquinaria, los factores de cubicación utilizados** para recibir la madera en rollo, los costos de los combustibles o energía eléctrica según sea el caso, la escolaridad del personal, así como su edad. También se analizó información que tiene que ver con la seguridad social, el manejo de residuos sólidos (como basura) y peligrosos (Aceites lubricantes, entre otros). Finalmente se obtuvo información de los financiamientos recibidos y su organización con otros productores forestales.

En relación a **la infraestructura del aserrío**, encontramos lo siguiente: en tres aserraderos de 24 la infraestructura tiene una antigüedad menor a 10 años. Por lo que, **al calcular la antigüedad promedio de los 24 centros** que proporcionaron información, **esta resultó ser de 20 años** como se muestra en el cuadro 40.



Cuadro 40. Vigencia de la infraestructura del aserrío en la CAUBO

Subcuenca	Polo de desarrollo	Razón social	Tipo	Modelo maquinaria	Antigüedad
San Juanito	San Juanito	Tabletera San Antonio	ASERRADERO	2003	12
		Javier Parra Portillo	ASERRADERO	2000	15
		Rene Torres Ramos	ASERRADERO	2005	10
Tomochi	Basaseachi	Montserrat Arellano Pozal	ASERRADERO	1999	16
		Leandro Parra Escandón	ASERRADERO	1990	25
		Abigail Parra Escandón	ASERRADERO	2000	15
		Cruz Adán Guerra Ramos	EMBALAJES	1995	20
		Ejido Ocampo y Cerro Pelón	ASERRADERO	1970	45
		Julio Cesar Montañez Camuñez	ASERRADERO	1980	35
		Tabletera Ramos	ASERRADERO	2002	13
		Tomochi	Amanda Tello chaparro	ASERRADERO	1990
	Alan Abdiel Pérez Márquez		ASERRADERO	1990	25
	Habilitados Ftale las Cuatas,SRLMI		ASERRADERO	1990	25
	Alejandro Tello Valles		ASERRADERO	1985	30
	Maderas Desflemdadas Tello		ASERRADERO	2000	15
	Ezequiel Montoya Cervantes		ASERRADERO	1980	35
	Irene Villarreal Montoya		ASERRADERO	1980	35
	Maderas la posta		ASERRADERO	1995	20
	San Rafael	Bahuichivo	Jesús Obed lozano Torres	ASERRADERO	2008
Armando González Loya			ASERRADERO	1998	17
Aserradero Cerocahui			ASERRADERO	2014	1
San Rafael		Aserradero el Tarahumara, S.P.R. DE R.L	ASERRADERO	1991	24
		Avelino Martínez Meraz	ASERRADERO	2014	1
		Aserradero San Pedro	ASERRADERO	2000	15
Antigüedad promedio					20.042

En relación a *los procedimientos de cubicación para recibir la madera en rollo a los aserraderos, no se usa el sistema métrico decimal para los productos primarios, madera con diámetro promedio a 27.5 centímetros. El método utilizado* por años por parte de los madereros del estado de Chihuahua *es el denominado pies Doyle*. En relación a *los productos secundarios* cuyos diámetros promedios son inferiores a los 27.5 centímetros, *estos reciben otro técnica de cubicación consistente en utilizar un factor de apile cuando la madera se encuentra ya cargada en el vehículo para tal fin*. Su procedimiento es sencillo, se mide nominalmente las dimensiones de largo, ancho y alto de la carga de madera en rollo, y por multiplicación directa, entre estas tres dimensiones se obtiene el volumen nominal en metros cúbicos, mismo al que se le aplica el factor de apile con lo que se genera el volumen real en metros cúbicos rollo con corteza. De acuerdo a lo informado por los entrevistados *estos factores oscilan entre el 0.60 al 0.70*. Lo antes descritos se muestra a continuación en el cuadro 41.

**Cuadro 41. Factores de cubicación utilizados empleados al recibir la madera en rollo**

Subcuenca	Polo de desarrollo	Razón social	Giro	Tipo	Factor primarios	Factor secundarios
San Juanito	San Juanito	Javier Parra Portillo	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.7</b>
	San Juanito	Rene Torres Ramos	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.65</b>
	San Juanito	Tabletera San Antonio	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.7</b>
Tomochi	Basaseachi	Ejido Ocampo y Cerro Pelón	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.65</b>
	Basaseachi	Abigael Parra Escandón	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.65</b>
	Basaseachi	Arturo Evangelista	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.6</b>
	Basaseachi	Cruz Adán Guerra Ramos	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.7</b>
	Basaseachi	Juan Manuel Valdiviezo Sierra	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.6</b>
	Basaseachi	Julio Cesar Montañez Camuñez	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.6</b>
	Basaseachi	Leandro Parra Escandón	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.7</b>
	Basaseachi	Mnserrat Arellano Dozal	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.6</b>
	Basaseachi	Tabletera Ramos	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.7</b>
	Tomochi	Alan Abdiel Pérez Márquez	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.6</b>
	Tomochi	Alejandro Tello Valles	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.6</b>
	Tomochi	Habilitados Ftale las Cuatas, SRLMI	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.6</b>
	Tomochi	Irene Villarreal Montoya	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.6</b>
	Tomochi	Jesús Obed lozano torres	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.6</b>
	Tomochi	Maderas desflemadas Tello	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.6</b>
	Tomochi	maderas la posta	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.6</b>
San Rafael	Bahuichivo	Armando González Loya	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.7</b>
	Bahuichivo	Aserradero el Tarahumara, S.P.R. de R.L	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.65</b>
	San Rafael	Artesanías y Muebles Tarahumara	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.7</b>
	San Rafael	Aserradero San Pedro	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.7</b>
	San Rafael	Avelino Martínez Meraz	Centro de transformación	Aserradero	Pies Doyle	<b>0.65</b>
	San Rafael	Manuel Frías Fontes	Centro de Almacenamiento	Patio de Concentrado	Pies Doyle	<b>0.7</b>
	San Rafael	Ponderplay, S.A de C.V.	Centro de Almacenamiento	Patio de Concentrado	Pies Doyle	<b>0.7</b>
<b>Promedio</b>						<b>0.65</b>

Adicionalmente, *uno de los factores más importantes a considerar* en el manejo de un centro de transformación, o en este caso, *aserradero, es la fuente de energía* a utilizar. Al respecto tenemos que *el costo promedio de los aserraderos que utilizan como fuente de energía la electricidad tiene un gasto promedio mensual de \$9,120.00* (Nueve mil ciento veinte pesos). Esto *contrasta significativamente con aquellos aserraderos que utilizan como fuente de energía combustibles fósiles, ya que el costo promedio es de \$ 31,500.00* (Treinta y un mil quinientos pesos). De acuerdo a esto, *los costos por energía para los que utilizan combustibles fósiles, son en lo general más costosos en 345%* (Cuadros 42 y 43).

Cuadro 42. Costo de energía eléctrica en aserraderos de la CAUBO

Subcuenta	Polo de desarrollo	Tipo	Costo electricidad		
San Juanito	San Juanito	ASERRADERO	15,000.00		
		ASERRADERO	9,000.00		
		ASERRADERO	8,500.00		
		ASERRADERO	11,000.00		
		ASERRADERO	12,000.00		
		ASERRADERO	45,000.00		
		ASERRADERO	5,500.00		
		ASERRADERO	10,000.00		
		Tomochi	Basaseachi	ASERRADERO	10,000.00
				ASERRADERO	10,000.00
ASERRADERO	3,000.00				
ASERRADERO	3,800.00				
ASERRADERO	2,600.00				
ASERRADERO	5,000.00				
ASERRADERO	4,000.00				
ASERRADERO	8,000.00				
San Rafael	Tomochi			ASERRADERO	1,200.00
				ASERRADERO	1,600.00
		ASERRADERO	1,200.00		
		ASERRADERO	16,000.00		
		Total promedio		9,120.00	

Cuadro 43. Costo de energía fósil en los aserraderos de la CAUBO

Sub cuenta	Polo de desarrollo	Tipo	Combustible costo
San Juanito	San Juanito	Aserradero	14,910.00
		Aserradero	25,560.00
Tomochi	Bahuichivo	Aserradero	42,600.00
	Bahuichivo	Aserradero	38,340.00
	Bahuichivo	Aserradero	38,340.00
	San Rafael	Aserradero	38,340.00
	Basaseachi	Aserradero	19,880.00
San Rafael	2	Basaseachi	EMBALAJES
<b>Total promedio</b>			<b>31,500.00</b>

Con relación a *los encargados de los aserraderos*, se tiene que *el grado académico promedio es a nivel de bachillerato*, y solo *un 5% de ellos dijeron tener una formación relacionada con la actividad forestal* (Figura, 41). Así mismo, *la edad promedio de los entrevistados oscilo en los 46 años*.

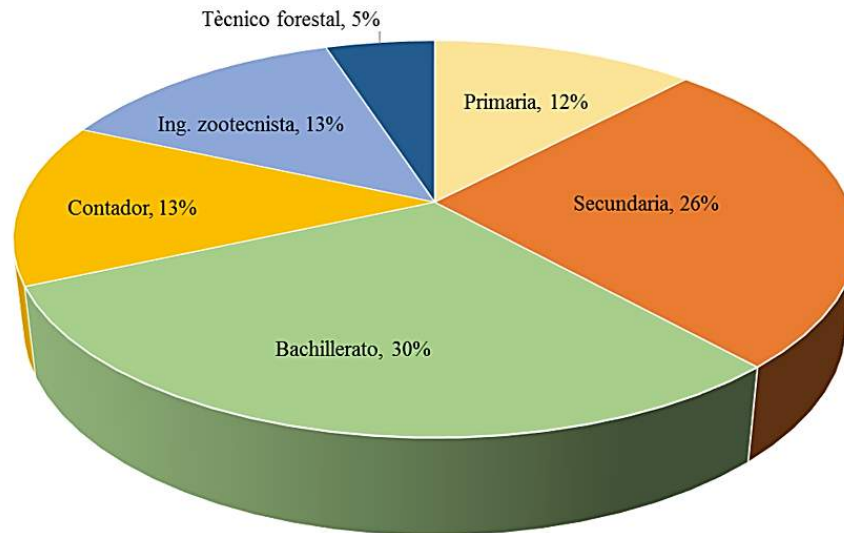


Figura 41. Nivel de escolaridad de los encargados de los aserraderos

En cuanto a la *situación laboral*, *ninguno de los aserraderos proporciono al momento de la entrevista evidencia alguna de realizar contratos con sus empleados, de la misma manera la situación de la seguridad social, del servicio médico, no es un beneficio laboral*, sino que es un beneficio obtenido en lo individual, fuera del ámbito laboral. De acuerdo a lo anterior, *se evidencia la carencia de mecanismos y procedimientos que prevean contingencias o accidentes ya que los obreros no emplean los equipos de seguridad básicos en esta industria* de acuerdo a las especificaciones de la NOM-008-STPS-2001 relacionada a las actividades de aprovechamiento forestal maderable y de aserraderos-Condiciones de seguridad e higiene.

Por otra parte, no se evidenciaron signos de organización por parte de los industriales del aserrío, ya que al preguntarles que si pertenecían a alguna asociación de tipo empresarial, no se obtuvo ninguna respuesta positiva, *sin embargo al cuestionarles de si les gustaría formar parte de una organización, como una cadena productiva de la industria del aserrío, la respuesta en un 82% fue afirmativa*.

En cuanto al desarrollo de esta industria, cinco de los entrevistados manifestaron tener financiamientos para su industria. *Estos financiamientos, según los entrevistados, van desde los \$ 60,000.00 pesos, el más chico, a \$ 1,800,00.00 el más grande*. A la par de esto, en la entrevista, al cuestionamiento, ¿qué inversiones a considerado realizar para mejorar la industria. Al respecto, *un total de 15 entrevistados declararon estar dispuestos a invertir un promedio de \$ 410,000.00 pesos de sus recursos propios. Cuya inversiones van desde las más baja de \$ 17,000.00 hasta*



**inversiones de \$ 1,700,000.00** Se describe a continuación de manera enlistada las inversiones a realizar (Cuadro, 44).

Cuadro 44. Monto declarado a invertir por parte de los dueños de aserraderos.

Montacargas y secante	450,000.00
Tabletera	150,000.00
Conectarse red eléctrica	150,000.00
Tejaban y baño para madera	17,000.00
Red eléctrica y secante	1,700,000.00
Molduradora	1,500,000.00
Tejaban	50,000.00
Monta carga y tejaban	155,000.00
Reaserradora de retorno y tráiler	800,000.00
Montacargas	180,000.00
Tejaban y electrificación	200,000.00
Fricción y maquinaria de reasierre	220,000.00
Tejaban	40,000.00
Montacargas	160,000.00
Secante	400,000.00

#### 5.4. Fábrica de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas y ventanas

En referencia a este tipo de industria, no se encontró en los aserraderos, ni se informó por parte de los entrevistados de un proceso para la fabricación de habilitados y dimensionados. Únicamente se tiene en conocimiento que en los años 90, en la Subcuenca San Juanito, se contó con este tipo de industria. *Al respecto, este tipo de actividad industrial representa un potencial a desarrollar en el mediano y largo plazo.*

#### 5.5. Industria mueblera y de molduras

La industria mueblera, es un área de poco desarrollo, se limita a cuatro fábricas de muebles rústicos, identificados en la Subcuenca San Juanito (Cuadro, 45). La fabricación de muebles rústicos en esta subcuenca tiene una tradición de por lo menos 25 años, sin embargo, existen otras fábricas que operan de manera artesanal *sin contar con los registros de instalación correspondientes* ante SEMARNAT.

Así mismo, *para la actividad de fabricación de muebles convencionales de madera, no se identificó industria operando. Existen carpinterías, que fabrican este tipo de muebles, bajo un proceso de pedidos*, y no de un proceso de producción continuo, y como en el caso anterior, estas *carpinterías carecen de su permiso de instalación*. Sin embargo, es necesaria la regularización de estas factorías con la finalidad de colocarlas en un esquema formal de cumplimiento de la normatividad y con ello estar en posibilidad de acceder a los beneficios que los programas de gobierno que aplican e incentivan a la industria formal.

Cuadro 45. Industria mueblera presente en la CAUBO

Subcuenca	Polo de desarrollo	Razón social	Propietario	Tipo	Capacidad instalada m <sup>3</sup>	Producto	Empleos	Monto salarial
San Juanito	San Juanito	Taller Molina	Antonio molina Jaquez	Fábrica de muebles	5.00	Comedores rústicos	8	\$ 1,040.00
		Felipe Delgado Rascón	Felipe delgado Rascón	Fábrica de muebles	23.58	Muebles rústicos de pino y táscate	7	\$ 910.00
		Muebles Rústicos Banana	Juan González Villalobos	Fábrica de muebles	10.00	Muebles rústicos	6	\$ 780.00
		Guillermo González Pérez	Guillermo González Pérez	Aserradero	35.37	Muebles rústicos	5	\$ 650.00

En el caso de la fabricación de moldura, no opera ningún Centro de Transformación que contemple como eje central de su operación la producción de estos productos. *Sólo se identificaron, en la subcuenca San Juanito dos aserraderos que producen molduras* (Cuadro, 46), como un proceso adicional de su actividad, ya que en estas fábricas los productos principales de su producción son polín, tarima, caja de empaque y madera aserrada. Lo anterior denota un potencial significativo para el desarrollo de este rubro.

Cuadro 46. Industria de la fabricación de molduras presente en la CAUBO

Subcuenca	Polo de desarrollo	Razón social	Giro	Tipo	Estatus	Capacidad instalada	Polín	Tarima	Palillo	Astilla	Caja de empaque	Durmiente	Madera aserrada	Molduras	Empleados	Monto salarial
San Juanito	San Juanito	Guillermo González Pérez	Centro de transformación	Aserradero	Activo	53.33	1	0	0	0	0	0	1	1	5	650
		Industria Ptal. la GuadalupeN A.S.DE R. de R.L.	Centro de transformación	Aserradero	Activo	83.33	1	1	0	0	1	0	0	1	45	5,850

## 5.6. Industria de tableros y triplay

En relación a la industria de los tableros en el área de influencia de la CAUBO *se identificaron dos centros de transformación que producen astilla, insumo para la fabricación de tableros*. Del mismo modo que el punto anterior, la producción de este es un proceso secundario de la producción de madera con escuadría (Cuadro, 47), donde los desperdicios del asierre son transformados en astilla. Finalmente, *este insumo es enviado a la industria de los tableros, en la ciudad de Chihuahua*.

Cuadro 47. Industria, productores de astilla en la CAUBO

Subcuenca	Polo de desarrollo	Razón social	Giro	Tipo	Estatus	Capacidad instalada	Polín	Tarima	Palillo	Durmiente	Astilla	Caja de empaque	Durmiente	Madera aserrada	Molduras	Empleados	Monto salarial
San Juanito	San Juanito	Salvador Torres Gutiérrez	Centro de transformación	aserradero	activo	33	1	1	0	1	1	1	1	1	0	18	2340
		Maq.de Prod.Forestales de San Juanito, S.A. de C.V.	Centro de transformación	aserradero	activo	85	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14	1820

Adicionalmente, únicamente se identificó en la subcuenca San Juanito *un centro de transformación productor de triplay*. Sin embargo, no se cuenta con información puntual de éste, a razón de no haberse concretado la entrevista con los encargados o representantes legales del mismo. Sin embargo, es importante reiterar que es la única industria que realiza esta actividad, lo

cual demuestra de una u otra forma la posibilidad de futuros proyectos para este tipo de actividad en la industria forestal.

## 5.7. Industria de celulosa y papel

En el área de influencia de la CAUBO *no existen registros o antecedentes de este tipo de industria*, Sin embargo, *el área ha sido abastecedora de materia prima* como trocería de encino, actividad que se mantuvo mientras funcionó la planta industrial de celulosa ubicada en Anáhuac mpio., de Cuauhtémoc Chih. al cerrar la planta de celulosa sus operaciones industriales, en los años 90 se afectó a los productores de la Cuenca de Abasto. La sub cuenca San Rafael, fue la más afectada con el cese de operaciones ya que el potencial forestal de la subcuenca estaba basado grandes extensiones de encino y un volumen significativo del mismo.

## 5.8. Estufas de secado.

En referencia a las estufas de secado de madera, en la entrevista realizada nos arroja la existencia de *dos centros de transformación que cuentan con esta infraestructura*. Mismos que se ubican, en la Subcuenca San Juanito (Cuadro, 48). La capacidad instalada para el proceso de secado (cuatro días), es de *141.5 m<sup>3</sup> de madera con escuadría* (60,000 pies tablas) y, aunque se realiza la maquila de secado a otros aserraderos a esta infraestructura no se le da un uso permanente, el uso es principalmente el que efectúa el propio aserradero.

Cuadro 48. Estufas de secado ubicadas en la CAUBO

Sub cuenca	Polo de desarrollo	Razón social	Giro	Tipo	Estatus	Capacidad instalada %	Polín	Tarima	Pali llo	Astilla	Caja de empaque	Durmiente	Madera aserrada	Otros	Empleos	Salarios
San Juanito	San Juanito	Prod. de Pino Asociación en Participación	Centro de Transformación	Aserradero	Activo	100.00	1	1	0	0	1	1	1	Secante	8	1040
		Sierra Nevada de Chihuahua, S.A. de C.V.	Centro de Transformación	Aserradero	Activo	50.00	1	1	0	0	1	1	1	Secante	21	2730

## 5.9. Responsables, cargos y funciones generales del proceso industrial y áreas administrativas

La información relativa del proceso industrial y áreas administrativas de los Centros de Transformación y Almacenamiento, se obtuvo del cuestionario/entrevista (Anexo, 13), denominado “Organización laboral (Puesto/Salario), *La información recabada, denota una estructura básica de organización*, (Figura, 42). Sin embargo, ante la implementación de la ENAIPROS *es indispensable profesionalizar y ampliar dicha estructura para que esté en condiciones de competir*.

*El cargo de responsable de la industria instalada y del área administrativa recae en el “Representante legal o dueño”,* adicionalmente colabora en las actividades administrativas una secretaria, *en el área de producción generalmente es ocupada por ocho puestos*, como se indicó en la figura que antecede. Finalmente, el puesto de resguardo de la industria recae en la figura del guardia de seguridad o velador. Del análisis general en la CAUBO se concluye que *esta estructura es el común denominador en la mayoría de la industria establecida*.

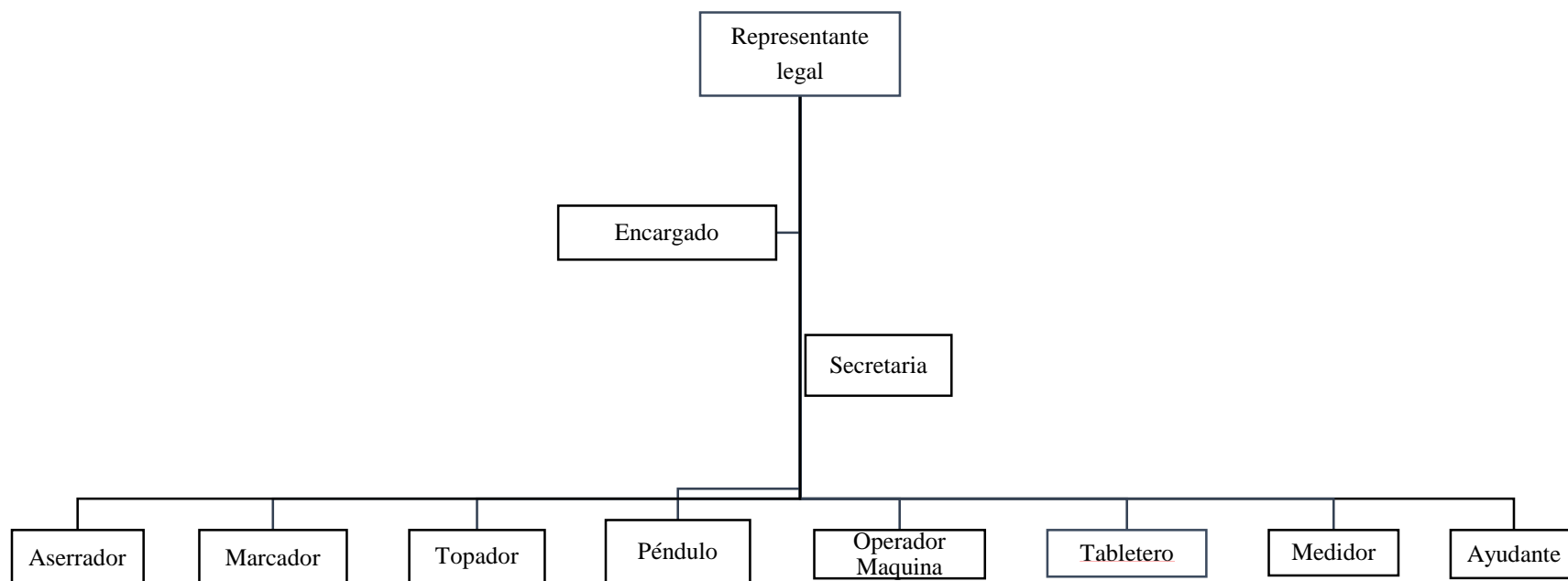


Figura 42. Estructura básica de organización en la industria forestal del aserrío en la CAUBO



## 5.10. Lista de precios y tipo de productos

A continuación se presentan los precios a nivel de cuenca de abasto para el segundo trimestre de dos mil quince, cuadro 49. El precio de la madera en rollo “**libre a bordo**” registró un precio de \$1,263.67 por metro cúbico, en la subcuenca San Juanito, el precio de estos productos costó \$1,385.07. En el caso de la madera (Secundarios) en rollo “**libre a bordo**” de pino en la subcuenca Tomochi presentó el mejor precio de venta, que en promedio fue de \$ 681.43 pesos por metro cúbico en rollo. En cuanto a los precios de la madera en rollo de encino, de manera general, se tiene un precio “**libre a bordo**” de \$450 a \$500 el metro cúbico, y su precio en “**Pie**” oscila entre los \$220 a \$250 por metro cúbico. Los postes de táscate y encino, alcanzan precios **libre a bordo** entre los 30 y 35 pesos por unidad, no habiendo más información de venta de madera en “**Pie**”. En cuanto a la madera en rollo denominada tutores, resultante del aprovechamiento de preaclareos, se tienen identificados tres precios “**libre a bordo**”, que están determinados por su dimensión en el diámetro promedio, finalmente, en el anexo 14 se documenta lo relacionado al aserrío.

Diámetro	Largo	Precio
3.81 - 5.08 cm	2.44 m	\$ 7.00
6.35 - 8.89 cm	2.44 m	\$ 12.00
10.16 - 12.7 cm	2.44 m	\$ 24.00

Finalmente, y en relación a los productos del preaclareos, en consulta directa a empresa que compra astilla para su producción industrial de tableros, informa que su precio de compra de este producto es de \$120.00 pesos por tonelada.

Cuadro 49. Precio de productos primarios y secundarios, en pie y a libre abordó, de madera en rollo de pino, en la CAUBO.

Subcuenca	Polo de desarrollo	Precio primarios		Precio secundarios	
		En pie	Libre abordó	En pie	Libre abordó
San Juanito	San Juanito	583.42	1356.80	256.00	640.00
		619.89	1441.60	272.00	680.00
		583.42	1356.80	256.00	640.00
Sub Total Sub Cuenca San Juanito		595.58	1385.07	261.33	653.33
Tomochi	Basaseachi	546.96	1272.00	260.00	650.00
		546.96	1272.00	248.00	620.00
		546.96	1272.00	248.00	620.00
		546.96	1272.00	260.00	650.00
		583.42	1356.80	268.00	670.00
		592.54	1378.00	288.00	720.00
		501.38	1166.00	220.00	550.00
		546.96	1272.00	248.00	620.00
		510.50	1187.20	292.00	730.00
	Tomochi	492.26	1144.80	0.00	0.00
		519.61	1208.40	292.00	730.00
		537.84	1250.80	300.00	750.00
		519.61	1208.40	0.00	0.00
		546.96	1272.00	292.00	730.00
		528.73	1229.60	296.00	740.00
Sub Total Sub Cuenca Tomochi		546.96	1272.00	304.00	760.00
San Rafael	Bahuichivo	538.41	1252.13	272.57	681.43
		508.67	1182.96	236.00	590.00
		583.42	1356.80	0.00	0.00
	San Rafael	583.42	1356.80	0.00	0.00
		510.50	1187.20	240.00	600.00
		601.66	1399.20	224.00	560.00
		510.50	1187.20	228.00	570.00
Subtotal Subcuenca San Rafael		528.73	1229.60	232.00	580.00
Total promedio Cuenca		601.66	1399.20	224.00	560.00
		384.70	894.64	0.00	0.00
Subtotal Subcuenca San Rafael		534.81	1243.73	230.67	576.67
Total promedio Cuenca		543.38	1263.67	260.17	650.43

## 5.11. Número de trabajadores de la empresa.

La cuantificación de empleados, de los Centros de Transformación y Almacенamientos, de la Cuenca de Abasto Urique, Bocoyna y Ocampo es de 1,638. Donde se incluye, encargados del centro, personal administrativo y los obreros. La subcuenca Tomochi es la que contribuye con la mayor cantidad de empleados, con un total de 918, seguida de la subcuenca San Juanito con 604 y 116 la subcuenca San Rafael. Vistos los resultados en particular para el *Giro de la Industria*, se estima que los Centros de Transformación ocupan un total 1,590 empleados, y dentro de este rubro, los centros que no son propiamente Aserraderos (Fábrica de Muebles y leñerías) emplean 39 obreros. De acuerdo a esto la cantidad de empleos en los aserraderos es de 561. En el caso de los centros de almacenamiento se contabilizan 48 empleados, según lo informado. Las cifras corresponden exclusivamente a la industria, sin embargo la cuantificación de empleos puede ser mayor si se considera el personal que labora en las actividades de aprovechamiento forestal y los que se desempeñan en las labores de protección y fomento, (Cuadro, 50).

Cuadro 50. Número de trabajadores en las empresas forestales de la CAUBO

Cuadro 36. Número de trabajadores en las empresas forestales de la CAFOB					
Subcuenca	Polo de desarrollo	Giro	Tipo	Empleos	Monto salarial
San Juanito	San Juanito	Centro de Almacenamiento	Patio de Concentración	21	2730
		Centro de Transformación	Aserradero	562	73060
		Centro de Transformación	Fábrica de Muebles	21	2730
Tomochi	Basaseachi	Centro de Almacenamiento	Patio de Concentración	8	1040
		Centro de Transformación	Aserradero	595	77350
	Tomochi	Centro de Transformación	Aserradero	307	39910
		Centro de Transformación	Leñería	8	1040
San Rafael	Bahuichivo	Centro de Almacenamiento	Patio de Concentración	4	520
		Centro de Transformación	Aserradero	50	6500
	San Rafael	Centro de Almacenamiento	Patio de Concentración	15	1950
		Centro de Transformación	Aserradero	47	6110
				1,638	\$ 212,940.0

## 5.12. Producción anual

Para determinar la producción anual en metros cúbicos, de los diversos productos forestales de la industria del aserrío, fue necesario recabar información como: Producción diaria en  $m^3$ ; coeficiente de transformación; días laborales al año; cantidad de aserraderos; distribución de productos que utilizan los abastecedores de materias primas. Con esa información fue posible determinar que la producción promedio por día de madera con escuadría es de 10.26 metros cúbicos Aserrados ( $m^3As$ ), lo que equivale a 17.96 metros cúbicos Rollo con corteza ( $Rcc\ m^3$ ) según su coeficiente de transformación. Al extrapolar esta información, al abastecimiento requerido por un centro de transformación promedio en la cuenca, esto nos cuantifica un volumen aproximado de 3,304.64  $Rcc\ m^3$ , y considerando que existen un total de 114 aserraderos, este volumen al año alcanza la cantidad de 376,728.96  $Rcc\ m^3$ . Finalmente, la industria de transformación requiere, conforme a los parámetros medios de distribución de productos de los aprovechamiento forestal un Volumen Total Árbol de 470,911.20  $Rcc\ m^3$ , (Cuadro, 51).

Cuadro 51. Requerimiento anual de madera en rollo

<b>Requerimiento anual madera en rollo</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Aserraderos	114
Coefficiente de transformación	61
Días	184
Producción diaria	10.26 m <sup>3</sup> As
Necesidad abastecimiento diario rollo	17.96 m <sup>3</sup> Rcc
Necesidad abastecimiento semana	89.80 m <sup>3</sup> Rcc
Necesidad abastecimiento mes	<b>359.20 m<sup>3</sup> Rcc</b>
Total periodo	<b>3,304.64 m<sup>3</sup> Rcc</b>
Total industria del aserrío	<b>376,728.96 m<sup>3</sup> Rcc</b>
Volumen en rollo	<b>470,911.20 m<sup>3</sup> Rcc</b>

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

En la cuenca de abasto existen tres subcuencas (San Juanito, Tomochi y San Rafael), en estas el suministro de materias primas forestales a la industria está dado por la posibilidad de VTA m<sup>3</sup> existente, la posibilidad está dividida en diámetros <30 cm y >30 cm., en este sentido, en la subcuenca San Juanito, el 59.02%, (1,452,752.50 m<sup>3</sup>) del volumen corresponde a diámetros <30 cm y un 40.98% (1,008,569.15 m<sup>3</sup>) a diámetros >30 cm, la posibilidad total que suministra en la actualidad la subcuenca a la industria forestal es de (2, 461,321.65 m<sup>3</sup>), en la subcuenca Tomochi, el 38.49% (941,575.22 m<sup>3</sup>) recae en diámetros <30cm, un 61.51% (1,504,573.08 m<sup>3</sup>) corresponde a diámetros >30 cm, la posibilidad en la actualidad para esta subcuenca es (2,446,148.30 m<sup>3</sup>), en la subcuenca San Rafael, el 46.45 % corresponde a diámetros <30 cm y un 53.55% a diámetros >30 cm, la posibilidad total que suministra a la industria en la actualidad esta subcuenca es de (707,713.30 m<sup>3</sup>).

En general en la CAUBO, del total del volumen, el 48.49 % corresponde a diámetros <30 cm y un 51.51% a diámetros >30 cm, la posibilidad total que suministra a la industria forestal en la actualidad la cuenca de abasto es de 5, 615,183.25 m<sup>3</sup>, esta distribución del volumen también se realizó a nivel de polo de desarrollo en cada subcuenca, (Cuadro, 52). Adicionalmente, en el cuadro 51 del total del volumen, el 50.70 % es decir 227,148.49 m<sup>3</sup> corresponden a diámetros <30 cm y un 50.30% (220,911.38 m<sup>3</sup>) a diámetros >30 cm, la posibilidad total a suministrar a la industria forestal para la anualidad 2015 asciende a 448,059.87 m<sup>3</sup>, (Cuadro, 53). Sin embargo, es importante considerar que existe un volumen adicional no contabilizado (20,000 m<sup>3</sup>) en programas de manejo *a los cuales no se pudo acceder, más los que se encuentran en proceso de autorización*, por lo que el volumen que abastece la industria en 2015 en la cuenca de se estima en (468,059.87 m<sup>3</sup>), de este total, un 6.51% abastece a los “*centros de almacenamiento*”, y el 93.49% (437,589.17 m<sup>3</sup>) se destina al aserrío, en el concepto de “*Madera con escuadría*”, *esta a su vez se convierte en madera aserrada (53.3%) y embalajes (39.13%), cuadro 54.*

Cuadro 52. Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro en la CAUBO

Cuadro 52. Continuación del aprovechamiento forestal y suministro en la CAUBO							
SUB CUENCA	POLO DE DESARROLLO	TIPO DE PROPIEDAD	NUMERO DE PREDIOS	POSIBILIDAD PINO VTA M³			
				< 30 cm	> 30 cm	TOTAL	
San Juanito	San Juanito	Comunidad	5	72,218.04	50,693.37	122,911.41	
		Ejidal	38	1,260,922.67	885,103.20	2,146,025.87	
		Propiedad Privada	25	113,037.69	79,346.68	192,384.37	
				<b>68</b>	<b>1,446,178.40</b>	<b>1,015,143.25</b>	<b>2,461,321.65</b>
	Sub total Polo de desarrollo San Juanito			%	<b>58.76</b>	<b>41.24</b>	<b>100.00</b>
				<b>68</b>	<b>1,452,752.50</b>	<b>1,008,569.15</b>	<b>2,461,321.65</b>
	Sub total Sub Cuenca San Juanito			%	<b>59.02</b>	<b>40.98</b>	<b>100.00</b>
Tomochi	Basaseachi	Comunidad	2	72,483.00	128,209.00	200,692.00	
		Ejidal	17	380,393.29	849,425.50	1,229,818.79	
		Propiedad Privada	17	111,111.10	122,669.50	233,780.61	
	<b>Sub total Polo de desarrollo Basaseachi</b>			<b>36</b>	<b>563,987.40</b>	<b>1,100,304.00</b>	<b>1,664,291.40</b>
				%	<b>33.89</b>	<b>66.11</b>	<b>100.00</b>
	Tomochi	Comunidad	1	35,361.45	29,004.55	64,366.00	
		Ejidal	8	342,226.37	375,264.53	717,490.90	
	<b>Sub total Polo de desarrollo Tomochi</b>			<b>9</b>	<b>377,587.82</b>	<b>404,269.08</b>	<b>781,856.90</b>
				%	<b>48.29</b>	<b>51.71</b>	<b>100.00</b>
	<b>Sub total Sub Cuenca Tomochi</b>			<b>45</b>	<b>941,575.22</b>	<b>1,504,573.08</b>	<b>2,446,148.30</b>
			%	<b>38.49</b>	<b>61.51</b>	<b>100.00</b>	
San Rafael	Bahuichivo	Comunidad	1	7,843.27	13,611.73	21,455.00	
		Ejidal	10	150,529.60	180,385.73	330,915.34	
		Propiedad Privada	1	3,065.92	3,755.57	6,821.49	
	<b>Sub total Polo de desarrollo Bahuichivo</b>			<b>12</b>	<b>161438.79</b>	<b>197753.03</b>	<b>359191.82</b>
				%	<b>44.95</b>	<b>55.05</b>	<b>100.00</b>
	San Rafael	Ejidal	4	167,290.31	181,231.17	348,521.48	
			<b>4</b>	<b>167,290.31</b>	<b>181,231.17</b>	<b>348,521.48</b>	
				%	<b>48.00</b>	<b>52.00</b>	<b>100.00</b>
	<b>Sub total Sub Cuenca Tomochi</b>			<b>16</b>	<b>328,729.10</b>	<b>378,984.20</b>	<b>707,713.30</b>
				%	<b>46.45</b>	<b>53.55</b>	<b>100.00</b>
<b>Total CAUBO</b>			<b>129</b>	<b>2,723,056.82</b>	<b>2,892,126.43</b>	<b>5,615,183.25</b>	
			%	<b>48.49</b>	<b>51.51</b>	<b>100.00</b>	

Cuadro 53. Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima (2015)

SUB CUENCA	POLO DE DESARROLLO	TIPO DE PROPIEDAD	NUMERO DE PREDIOS	POSIBILIDAD PINO VTA M3		
				< 30 CM	> 30 CM	TOTAL
San Juanito	San Juanito	Comunidad	5	9,364.81	10,147.37	19,512.18
		Ejidal	38	109,180.32	71,333.05	180,513.38



		Propiedad Privada	25	11,905.03	7,651.52	19,556.55
			<b>68</b>	<b>130,450.17</b>	<b>89,131.94</b>	<b>219,582.10</b>
			%	<b>59.41</b>	<b>40.59</b>	<b>100.00</b>
		<b>Sub total Sub Cuenca San Juanito</b>	<b>68</b>	<b>130,450.17</b>	<b>89,131.94</b>	<b>219,582.10</b>
			%	<b>59.02</b>	<b>40.98</b>	<b>100.00</b>
Tomochi	Basaseachi	Comunidad	2	6,307.33	12,732.67	19,040.00
		Ejidal	17	23,647.54	61,658.46	85,306.01
		Propiedad Privada	17	7,614.90	10,551.14	18,166.05
	<b>Sub total Polo de desarrollo Basaseachi</b>		<b>36</b>	<b>37,569.78</b>	<b>84,942.28</b>	<b>122,512.06</b>
			%	<b>30.67</b>	<b>69.33</b>	<b>100.00</b>
	Tomochi	Comunidad	1	2,199.52	2,399.48	4,599.00
		Ejidal	8	24,373.93	24,644.31	49,018.23
	<b>Sub total Polo de desarrollo Tomochi</b>		<b>9</b>	<b>26,573.45</b>	<b>27,043.78</b>	<b>53,617.23</b>
			%	<b>49.56</b>	<b>50.44</b>	<b>100.00</b>
	<b>Sub total Sub Cuenca Tomochi</b>		<b>45</b>	<b>64,143.22</b>	<b>111,986.06</b>	<b>176,129.29</b>
			%	<b>36.42</b>	<b>63.58</b>	<b>100.00</b>
San Rafael	Bahuichivo	Comunidad	1	503.00	897.00	1,400.00
		Ejidal	10	17,109.49	10,086.93	27,196.42
		Propiedad Privada	1	336.02	198.10	534.12
	<b>Sub total Polo de desarrollo Bahuichivo</b>		<b>12</b>	<b>17,948.51</b>	<b>11,182.04</b>	<b>29,130.54</b>
			%	<b>61.61</b>	<b>38.39</b>	<b>100.00</b>
	San Rafael	Ejidal	4	14,606.59	8,611.35	23,217.94
	<b>Sub total Polo de desarrollo San Rafael</b>		<b>4</b>	<b>14,606.59</b>	<b>8,611.35</b>	<b>23,217.94</b>
			%	<b>62.91</b>	<b>37.09</b>	<b>100.00</b>
	<b>Sub total Sub Cuenca Tomochi</b>		<b>16</b>	<b>32,555.10</b>	<b>19,793.38</b>	<b>52,348.49</b>
			%	<b>62.19</b>	<b>37.81</b>	<b>100.00</b>
			<b>129</b>	<b>227,148.49</b>	<b>220,911.38</b>	<b>448,059.87</b>
		<b>Total CAUBO anualidad 2015</b>	%	<b>50.70</b>	<b>49.30</b>	<b>100.00</b>

Cuadro 54. Suministro de materia prima a los procesos de la cadena productiva forestal

SUB CUENCA	POLO DE DESARROLLO	MADERA ASERRADA (TABLAS)	POLÍN	DURMIENTE	PALILLO	MOLDURAS	TARIMA	CAJA DE EMPAQUE	ASTILLA	LEÑA	ALMACENAMIENTO
San Juanito	San Juanito	35	37	23	7	2	39	37	2	0	5
Tomochi	Basaseachi	27	18	8	15	0	18	19	0	0	1
	Tomochi	25	20	16	18	0	24	18	0	1	0
San Rafael	Bahuichivo	4	2	3	2	0	1	1	0	0	1
	San Rafael	3	3	2	2	0	1	2	0	0	3
Total por tipo de producto	Número de centros	<b>94</b>	<b>80</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>83</b>	<b>77</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
	% volumen empleado	<b>18.45</b>	<b>15.70</b>	<b>10.21</b>	<b>8.64</b>	<b>0.30</b>	<b>20.30</b>	<b>18.83</b>	0.46	0.60	6.51
Madera con escuadría											
Estimado en % de volumen utilizado por la industria	Madera con escuadría %								Astilla %	Leña %	Almacenamiento %
	Madera aserrada %										
	<b>53.3</b>								<b>0.46</b>	<b>0.60</b>	<b>6.51</b>
<b>92.43</b>								<b>0.46</b>	<b>0.60</b>	<b>6.51</b>	

#### **5.14. Identificación de factores limitantes para el desarrollo de cada tipo de sector industrial**

En este apartado se documentan elementos y factores limitantes que diferentes entidades como la FAO ha venido documentando décadas atrás, así también, a nivel nacional (El Banco Mundial, CONAFOR) y a nivel estatal (Consejo Técnico Consultivo Forestal de Chihuahua, INIFAP, COS y DDHAC, Gobierno del Estado, entre otros actores ) han desarrollado estudios donde analiza estos elementos para la industria forestal con la finalidad de definir los factores limitantes para el desarrollo de cada tipo de sector industrial y, en la actualidad en el presente estudio se desarrolló un “Análisis FODA en la cuenca de abasto” mediante un taller participativo con los principales actores de la CAUBO. En este punto se indican de forma puntual los factores limitantes que los principales actores mencionaron y validaron en el taller participativo. No obstante para tener mejor conocimiento de los resultados consultar el anexo 15.

##### **5.14.1. Estudios previos relacionados a factores limitantes en la industria forestal**

En 1954 la FAO urgió que todo país que se proponga llevar a cabo la mecanización de su industria forestal, debe tener en cuenta que en la mayoría de los trabajos mecanizados la pericia en la dirección (organización acertada e inspección experta), la superficie de los servicios de mantenimiento y la adecuada capacitación de los contingentes de obreros, son elementos tan esenciales como las propias herramientas y maquinaria y, con frecuencia, tales elementos escasean o faltan en las zonas menos industrializadas. Señaló también, que la maquinaria ociosa o mal manejada puede resultar muy costosa. Los pequeños aserraderos, de excelentes características técnicas y de ingeniería, pueden seguir dando un producto de baja calidad, mediocrementemente fabricado, si no se dispone de mano de obra capacitada o la inspección es deficiente, por lo que si se requiere que resulten satisfactorios los trabajos de esta naturaleza deberían existir adecuadas facilidades de crédito, así como los consiguientes servicios para el secado, la clasificación y la comercialización del producto, además de un inteligente mantenimiento y manejo de la maquinaria. Adicionalmente en 1986 esta misma entidad especificó la problemática en el mercado de la madera en los países en desarrollo y mencionaron como principales los siguientes: mala o variable calidad del producto; falta de diversidad de productos y de tipos; excesiva influencia del gobierno; inadecuada información; ineficiencia del mercado; exceso de oferta o demanda de algunos productos; sistemas de distribución ineficaces y falta de capacitación. Las instalaciones de transformación y, en particular, los aserraderos de muchos países son anticuados, ineficientes y no sirven para hacer productos de calidad.

El Banco Mundial (1995) en cooperación con el Gobierno mexicano, en el estudio de revisión del sector forestal y conservación de recursos, determinaron que la subutilización, en algunos aspectos, se refiere a la ineficiencia de las industrias forestales y los desperdicios de madera generados durante su proceso de industrialización, particularmente en aserrío. Con respecto a la ineficiencia de las empresas forestales, consideraron que los elevados costos de materia prima provocan que las industrias forestales no sean competitivas, y esto se atribuye a: las grandes

distancias desde las zonas de extracción; a la escasa red de camino, los cuales se encuentran mayormente en malas condiciones; a las técnicas de extracción de la materia prima deficientes; a las malas condiciones de los transportes empleados y a la falta de competencia de la industria de transportación. En relación a las pérdidas en los mercados, se indica que la falta de competitividad internacional de la industria forestal proviene de la relación entre productores forestales ejidales e industriales, y de las acciones proteccionistas de años anteriores sobre el comercio de los productores forestales lo que ha provocado que esta industria sea ineficiente. A nivel de país, la Cámara Nacional de la Industria Forestal (2001), realizó un análisis macroeconómico de la cadena forestal y sus productos en México, y determinó que en lo relacionado al comercio exterior de estos se ha tenido un aumento en el déficit de la balanza comercial en los últimos 20 años concluyendo que los pronósticos macroeconómicos de la cadena forestal a corto plazo muestran impactos económicos y sociales negativos”.

En este contexto, Juárez y Pando (1993) efectuaron un diagnóstico sobre la industria de aserrío en el estado de Chihuahua e indicaron como problemática principal lo siguiente: suministro deficiente de materia prima; grandes distancias desde los puntos de abastecimiento de materia prima; altos costos de transporte; exceso de refuerzo en la trocería, y falta de mantenimiento preventivo del equipo. Esto daba como resultado baja productividad, elevados costos de producción y márgenes de utilidad reducidos. Adicionalmente, concluyeron que la industria de aserrío se encontraba operando al 60% de su capacidad instalada. Adicionalmente, Juárez (1994), en un estudio sobre la producción y la comercialización de la madera aserrada en el estado de Chihuahua, determinó que en el Estado habían proliferado diferentes sistemas de comercialización, lo cual repercutía en la disminución del precio real de los productos, debido a condiciones desventajosas de venta, malas prácticas de medición de los productos y problemas en el costo del financiamiento.

Así mismo, en el Programa Estatal de Desarrollo Sustentable Forestal (Consejo Técnico Consultivo Forestal de Chihuahua, 1996) se identificaron los problemas, las debilidades y las potencialidades del sector Forestal en Chihuahua, así como las oportunidades y amenazas que existen en el entorno. En el ámbito de la infraestructura e industria se clasificó la Planta Industrial Forestal como obsoleta e ineficiente. Además, consideró algunos factores que afectan la generación de ingresos y su distribución, siendo estos la falta de industria que aporte valor agregado y aquella que aproveche íntegramente los recursos forestales. Adicionalmente otros problemas que afectan la industria forestal son: el alto costo del dinero; la falta de normas de calidad; falta de mano de obra calificada; baja seguridad industrial; falta de servicios complementarios y logísticos; largas distancias en el transporte de productos y malas condiciones de los caminos.

Posteriormente, en el año 2000, la Comisión de Solidaridad y Defensa de los Derechos Humanos A.C. (COS y DDHAC), en cooperación con el Centro de Estudios Políticos de Austin, Texas efectuaron un análisis comparativo de los cambios que ha habido en la planta industrial de aserrío y transformación en la Sierra Madre de Chihuahua. En este estudio se indica que la firma del TLCAN en el año de 1994 coincide con la fecha en que los aserraderos privados comenzaron a proliferar desordenadamente. Uno de los efectos de esta anarquía fue la competencia por el recurso forestal entre ejidos, lo cual ejerce una enorme presión sobre el

bosque y es considerada por los autores como una de las caudas principales de la tala clandestina.

Adicionalmente, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2001), en el Programa Estratégico Forestal (PEF) para México 2000-2025 señaló las políticas y estrategias para promover el desarrollo del sector forestal a nivel nacional, con el objetivo de impulsar y fortalecer el desarrollo sustentable de los recursos naturales. Este programa se sustentaba en un diagnóstico del sector forestal. En lo referente al diagnóstico de industria forestal, éste se focalizó a determinar las fortalezas y debilidades. Entre las fortalezas más importantes se tienen: la ubicación geográfica con respecto a Estados Unidos de América, el cual se considera un mercado con gran demanda; los incrementos en los volúmenes de las masas forestales se consideran altos con respecto a la media mundial; se percibe posibilidad de crecimiento para la industria de muebles de exportación y el precio de la energía se considera accesible hasta esa fecha. Respecto a las debilidades más notables se mencionaron: a) limitada competitividad en el mercado internacional, a la cual atribuyen las pérdidas potenciales de empleos y divisas; b) el parque de la maquinaria, que en su mayoría es inoperante; c) en abastecimiento se tienen altos costos de extracción y transporte, por último, d) se tienen costos elevados de financiamiento, que son desfavorables para la adquisición de nuevos recursos tecnológicos. Como resultado de este diagnóstico en la industria forestal se plantearon cuatro objetivos, los cuales se resumen en lo siguiente: a) renovar y expandir la planta industrial a través de la inversión privada; b) eficientar los sistemas de comercialización; c) lograr el equilibrio entre capacidad de producción de los recursos maderables y capacidad instalada y; d) promover la integración de la industria forestal.

En este contexto, en 2003 el INIFAP realizó el estudio denominado “Identificación de los factores de ineficiencia en la industria del aserrío en Chihuahua” en este estudio, la información se analizó mediante estadística descriptiva con el uso de tablas de frecuencia. Los resultados indicaron que las causas principales que provocan la baja productividad e ineficiencia de la industria de aserrío en el estado de Chihuahua son cinco y se presentan en el siguiente orden proporcional: altos costos de producción para el abastecimiento de materia prima (34%); falta de maquinaria y tecnología adecuadas (23%); desconocimiento de las demandas del mercado (16%); falta de créditos accesibles (14%) y, bajos rendimientos o poco valor agregado (13%). Por otro lado, de acuerdo a (EMA, 2009) en diez estudios regionales integrados para las UMAFOR en el Estado, se señala que la infraestructura de aserrío no está siendo empleada al cien por ciento de su capacidad y por lo tanto se encuentra subutilizada, siendo esto un indicador del estado que posiblemente guarda en general la industria forestal en el estado de Chihuahua. Finalmente, en el año de 2012 en el Programa de Desarrollo Forestal Sustentable, el Gobierno del Estado señala como factores limitantes de la industria forestal, el uso de maquinaria obsoleta, altos costos de producción, estructuras productivas deficientes, así como precios bajos de la madera de importación y la inseguridad.

A continuación se presentan **los factores limitantes que los principales actores mencionaron y validaron en el taller participativo para el desarrollo de cada tipo de sector industrial, en la cuenca de abasto**”. No obstante para tener mejor conocimiento de los resultados consultar el Anexo 15. “Análisis FODA en la cuenca de abasto” (Urique-Bocoyna-Ocampo) en la Región Centro del estado de Chihuahua, México”.



#### 5.14.2. Sector Privado

- ✓ Maquinaria y equipo obsoleto, no adaptada al mercado actual
- ✓ Se carece de equipo para los diámetros delgados
- ✓ Altos costos de transporte y combustibles
- ✓ Competencia desigual en la industria forestal
- ✓ Suministro de energía eléctrica deficiente
- ✓ Falta de diversificación productiva en la industria forestal
- ✓ Apatía, de productores y dueños de industria de aserrío
- ✓ Falta de financiamiento para la operatividad en los aserraderos
- ✓ Falta de acompañamiento profesional (industria)
- ✓ No se cumple con las prestaciones sociales al 100%
- ✓ Falta de una cadena productiva que aglutine industria de este sector
- ✓ Se carece de acompañamiento profesional
- ✓ Falta de contratos para la comercialización de productos forestales
- ✓ Importación de productos maderables de menor costo
- ✓ Falta de profesionistas en las regiones forestales
- ✓ Burocracia en la autorización forestal

#### 5.14.3. Sector Social

- ✓ Clandestinaje e inseguridad en aumento
- ✓ La silvicultura intensiva puede marginar a pequeños productores y propietarios industriales a pequeña escala
- ✓ Altos impuestos por la reformas energética, hacendaria y financiera
- ✓ Bajos precios de los productos en el mercado y de los diámetros delgados
- ✓ Burocracia en la autorización forestal
- ✓ Aprovechamiento forestal subestimado
- ✓ Altos costos de transporte y combustibles
- ✓ Producción y asierre excesivamente caro
- ✓ Red de caminos en malas condiciones
- ✓ Falta de organización entre los ejidos y comunidades para hacer rentable los volúmenes aprovechables a partir de los 10,000 m<sup>3</sup>
- ✓ Deficiencia de la aplicación de los reglamentos internos
- ✓ Deficiencias en la cultura laboral
- ✓ Falta de visión empresarial en ejidos y comunidades
- ✓ Población de ejidos y comunidades en edad avanzada
- ✓ Migración de jóvenes a la ciudad
- ✓ Falta de una cadena productiva que agrupe ejidos y comunidades
- ✓ Falta de continuidad en los ejidos y comunidades
- ✓ Falta de reinversión a los ecosistemas forestales
- ✓ Falta de socializar los conceptos de biodiversidad en las asambleas ejidales
- ✓ Afectación por efectos del cambio climático (plagas, enfermedades, sequías, incendios)

## 5.15. Identificación de las oportunidades para el desarrollo de cada tipo de sector industrial

### 5.15.1. Sector Privado

- ✓ Disponibilidad de materia prima en la región
- ✓ Incremento de los apoyos de gobierno estatal y federal
- ✓ Suficiente mano de obra calificada en la cuenca de abasto
- ✓ Existe tecnología y equipo de vanguardia para la industria forestal
- ✓ Mercado creciente de productos dimensionados a nivel regional y nacional
- ✓ Establecimiento de nuevas industrias, planta de MDF en Parral Chih.
- ✓ Existen subsidios para equipamiento de la industria forestal
- ✓ Certificación del buen manejo forestal
- ✓

### 5.15.2. Sector Social

- ✓ Equidad en las políticas públicas enfocadas al aprovechamiento de los recursos forestales
- ✓ Incremento de procesos de certificación forestal
- ✓ Se cuenta con riqueza en biodiversidad
- ✓ La presencia de la cultura Raramuri
- ✓ Conservación de semillas, productos y alimentos nativos
- ✓ Mejoras en las políticas de conservación de la biodiversidad y servicios ambientales
- ✓ Incremento de proyectos de reforestación, compensación ambiental y obras y prácticas de conservación de suelos
- ✓ Incremento de los apoyos de gobierno estatal y federal
- ✓ La silvicultura intensiva es un buen esquema de la ENAIROS
- ✓ Inclusión de criterios de conservación de biodiversidad
- ✓ Certificación del buen manejo forestal
- ✓ Áreas Naturales Protegidas y AAVC
- ✓ Apoyos internacionales WWF, Rain forest, GEF, TS.

Adicionalmente, a continuación se describen *factores limitantes y oportunidades* de manera puntual para cada tipo de industria existente en el área de estudio:

<b>I. Empresas abastecedoras de madera en rollo</b>	
<b>Factores limitantes</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La infraestructura con que se cuenta es insuficiente para poder darle un valor agregado a los productos,</li> <li>➤ La maquinaria y equipo son antiguos y obsoletos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es posible descortezar la madera en rollo y a su vez dar tratamientos para evitar el manchado de la misma lo cual elevaría la utilidad de la comercialización de la madera en rollo</li> <li>➤ Existen apoyos para adquirir maquinaria y equipo moderno</li> </ul>
<b>II. Industria de aserrío.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En la mayoría de los casos no se hace el clasificado de la madera ya que es regularmente comercializada a mil run</li> <li>➤ Se carece de una estructura fiscal contable que les permita ser objeto de financiamiento por parte de la Banca</li> <li>➤ La capacidad instalada funciona a un 75%</li> <li>➤ No se cubre el periodo laboral de un año calendario, el promedio trabajado se ubica en 184 días.</li> <li>➤ La maquinaria, equipo e infraestructura tiene una edad promedio de 20 años y ha sufrido un nivel de transformación para adaptarla al procesamiento de diámetros delgados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se puede efectuar el clasificado de la madera para mayor rentabilidad</li> <li>➤ Es posible migrar a una estructura fiscal que permita ser objeto de apoyo económico por parte de la banca</li> <li>➤ La capacidad instalada con la ENAIROS puede funcionar al 100%</li> <li>➤ Con la ENAIROS es posible laborar un periodo más mayor a 184 días en la cuenca de abasto</li> <li>➤ Modernizar la maquinaria y equipo en la actualidad es posible</li> <li>➤ Se puede efectuar dimensionado de alta calidad</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El producto del aserrío es de baja calidad por tener un dimensionado irregular (Largo, ancho y alto)</li> <li>➤ Los sistemas de cubicación del manejo de volúmenes utiliza aun el sistema inglés (Pies tabla, por lo que su conversión a m³ para requisitar la documentación forestal de salida de los productos da lugar a imprecisiones en el manejo oficial de documentación forestal)</li> <li>➤ El nivel de los encargados del manejo de la industria forestal es medio superior y se carece de un proceso de capacitación</li> <li>➤ Tradición de manejar la madera en rollo en cortas dimensiones</li> <li>➤ Existe un volumen significativo que es destinado a los embalajes y no a productos con escuadría de mayor valor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se puede establecer un proceso de sensibilización para emplear el sistema métrico decimal en la cubicación</li> <li>➤ Es posible capacitar continuamente a los encargados del manejo de la industria forestal</li> </ul>
<b>III. Fábrica de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas, ventanas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es una industria no desarrollada</li> <li>➤ Se carece de madera con dimensionado de calidad para la elaboración de estos productos</li> <li>➤ No se ha podido detonar la fabricación de partes para muebles dado se carece de un mercado de madera estufada y calidad en su dimensionado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es posible instalar y desarrollar potencialmente las fábricas de habilitados y dimensionados</li> </ul>
<b>IV. Industria mueblera y de molduras</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las fábricas de muebles están dirigidas a muebles rústicos</li> <li>➤ No existe una industria formal de los muebles convencionales y algunas carpinterías que existen no están registradas ante la SEMARNAT</li> <li>➤ No se ha podido detonar la fabricación de muebles dado se carece de un mercado de madera estufada y calidad en su dimensionado</li> <li>➤ Las fábricas de muebles concentran su proceso en la elaboración de muebles rústicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es posible diversificar la industria mueblera para la producción de muebles convencionales y regularizar su estatus ante SEMARNAT</li> </ul>
<b>V. Industria de tableros y triplay</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se carece de fábricas de este tipo, sólo existe una en la cuenca</li> <li>➤ No existen inversiones para el desarrollo de esta industria en la región</li> <li>➤ Los productos requeridos para la fabricación de tableros (astilla) en industrias fuera de la cuenca no ofertan un precio que estimule su mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existe el potencial para instalar y desarrollar la industria de tableros y triplay</li> </ul>
<b>VI. Industria de celulosa y papel</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se carece de industria e inversiones para estos productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existe potencial de inversión en la industria de la celulosa y el papel</li> </ul>
<b>VII. Estufas de secado</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se carece de madera de calidad que estimule la prestación del servicio de secado</li> <li>➤ Gran cantidad de productos aserrados dirigidos a embalajes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es posible incentivar la instalación de estufas de secado y bastecer estas con madera de calidad</li> </ul>

## 5.16. Identificación de proyectos/planes industriales existentes y evaluación de su potencial

En la actualidad se tiene conocimiento que existe un plan de modernización y equipamiento para la industria del aserrío en el Ejido Rocoroyvo municipio de Guazaparez, mismo que ha sido apoyado por Gobierno del Estado en el año 2014. Más allá de este proyecto, no se tienen identificados otras acciones de encaminadas al desarrollo de proyectos o planes de modernización de la industria forestal, sin embargo en las entrevistas realizadas el 20% de los encuestados manifestó la inversión que en los particular están dispuestos a realizar (Cuadro xxx), es importante puntualizar que estas estarían dirigidas a mejorar su proceso con la maquinaria ya existente y no para la adquisición de equipo y maquinaria moderna, aunado a lo anterior, en la encuesta se evidenció que nadie tiene un financiamiento bancario que les permita tener un proceso de modernización en su industria. Finalmente, los entrevistados mostraron una actitud proactiva y de interés en pertenecer a una asociación de productores de la industria forestal que agrupe una cadena productiva.

### 5.17. Identificación de polos de desarrollo industrial en las zonas forestales comerciales.

Los diferentes polos de desarrollo identificados en la CAUBO son: Bahuichivo y San Rafael en el municipio de Urique, San Juanito en el municipio de Bocoyna, Tomochi y Basaseachi en el municipio de Ocampo Chihuahua, (Figura, 43).

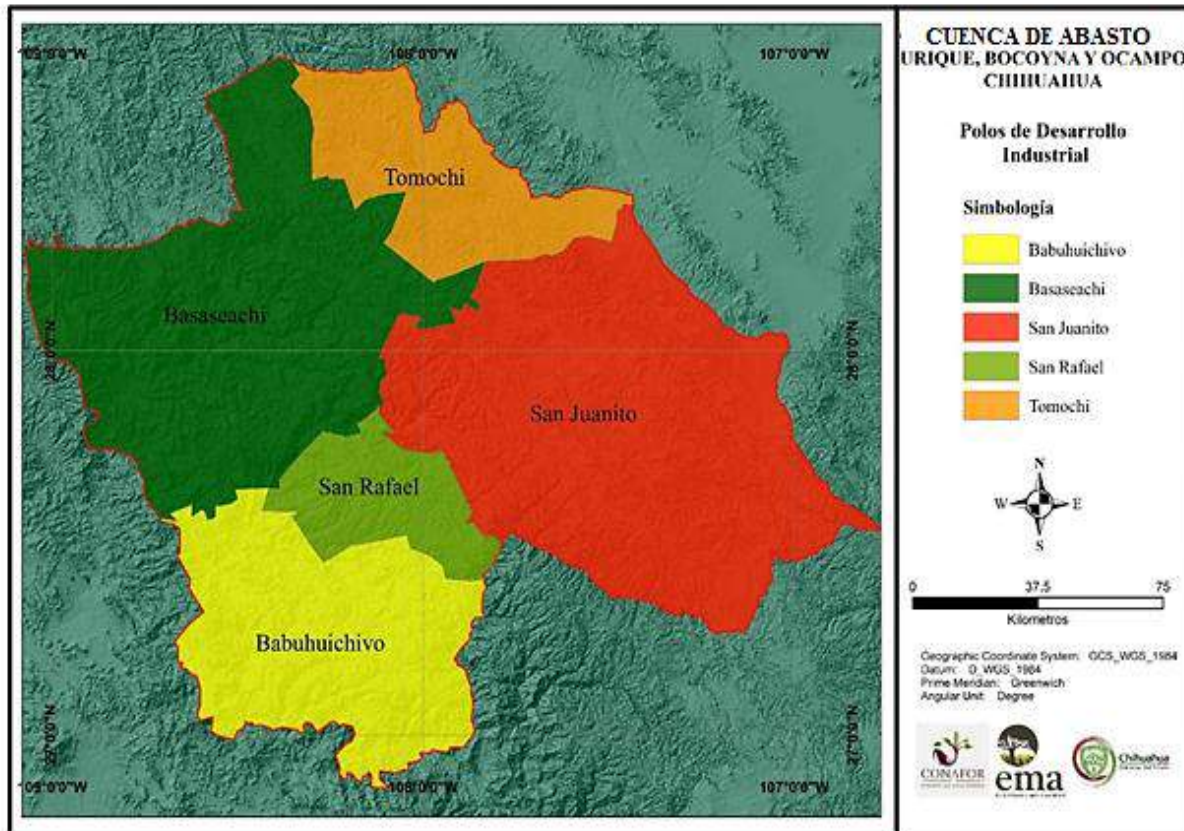


Figura 43. Polos de desarrollo identificados en la CAUBO

### 5.18. Determinación y cuantificación de las medidas para elevar la productividad de la producción forestal (Volúmenes óptimos y proyección de los costos futuros de madera en rollo)

La determinación y cuantificación de las medidas para elevar la productividad de la producción forestal en la CAUBO está dada por: La ordenación forestal, la reducción de los turnos silvícolas que actualmente se aplican en el territorio e incentivar las actividades que promuevan la mejora en la producción forestal como lo son los preaclareos y aclareos (Cuadro, 55).

Cuadro 55. Medidas para elevar la productividad y producción forestal en la CAUBO

Concepto	Actividad	Efectos	Observaciones
Ordenación forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar zonificación donde se pueda definir el método silvícola a aplicar, (MDS o Selección)</li> <li>Identificar áreas de alto valor de conservación</li> <li>Identificar áreas para la aplicación de mejores prácticas de manejo y monitoreo de la biodiversidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporar áreas con alta productividad a métodos más intensivos de manejo</li> <li>Los bosques caracterizados bajo un esquema de biodiversidad y BAAVC deberán acreditar el manejo mediante el esquema para alcanzar la certificación del buen manejo forestal</li> </ul>	<p>Todos los métodos sin considerar productividad están dirigidos al método de selección</p> <p>Caracterización de la biodiversidad y bosques de alto valor, pueden tener mejores esquemas de apoyo nacional e internacional</p>
Turnos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejar turnos entre 70 y 90 años</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiar que un 76% de los PMF evolucionen a turnos menores a 90 años, lo cual incrementa el volumen de producción forestal maderable</li> </ul>	<p>Esta disposición deberá ser apoyada con la modernización de la industria forestal que tenga la capacidad de procesar recursos forestales con diámetros menores a 30 cm.</p>
Tratamientos silvícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar los preaclareos, aclareos y podas a un 100%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento del ICA en por lo menos 0.5 m<sup>3</sup></li> <li>Incremento de los volúmenes forestales maderables</li> <li>Mejorar la calidad de la madera</li> </ul>	<p>En la CAUBO el 48% del volumen forestal maderable se encuentra en diámetros delgados, por lo que la aplicación efectiva de los preaclareos es una actividad que debe ser promovida</p>
Diversificación productiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir otros productos de aprovechamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios de factibilidad para elaborar carbon, leña, pellets, postes de madera impregnados, artesanías y mercado de productos no maderables y productos certificados</li> <li>Dimensionado de madera en rollo superior a 3.5m</li> </ul>	<p>La diversificación productiva dará pie a que se efectúe el aprovechamiento forestal autorizado de encino y la reducción del volumen de desperdicios</p>
Medidas económicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiar el esquema del <i>detalle de trabajo</i> en ejidos y comunidades forestales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con un balance formal del manejo de la economía del aprovechamiento forestal</li> <li>Existencia de partidas para reinversión y diversificación productiva en los núcleos agrarios</li> <li>Ser objeto de crédito y financiamiento por parte de la banca de desarrollo</li> </ul>	<p>Esta es una de las medidas más difíciles de implementar debido a la cultura y tradición que ha existido en el manejo de los RN en esta región</p>
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cultura forestal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivar y promover la organización de los productores forestales</li> <li>Efectuar capacitación en manejo forestal y educación ambiental</li> <li>Capacitación para la administración forestal y manejo de recursos económicos</li> </ul>	<p>Este esquema busca que los productores sean autogestores de su propio desarrollo y visión de futuro para que incrementen la producción y productividad forestal</p>



Adicionalmente, para elevar la productividad puede ser vista como un esquema integral (Figura, 44) en el cual podemos incluir lo siguiente:

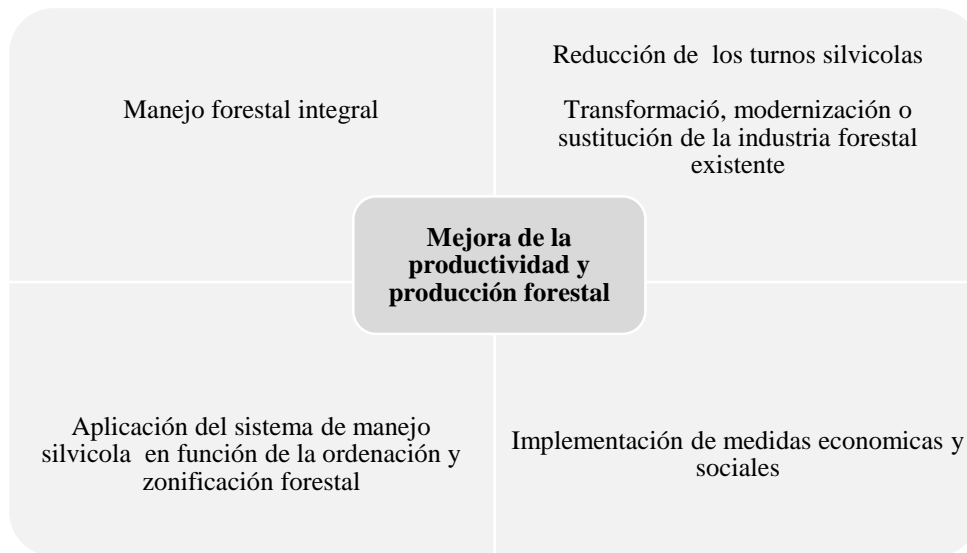


Figura 44. Esquema general para la mejora de la productividad forestal

Adicionalmente un esquema general para incrementar la ***producción forestal*** está dado por varias estrategias como incorporación de nuevas áreas o zonas forestales al aprovechamiento maderable en los planes de manejo forestal, certificación del buen manejo forestal en bosques, diversificación productiva entre otros (Figura, 45).

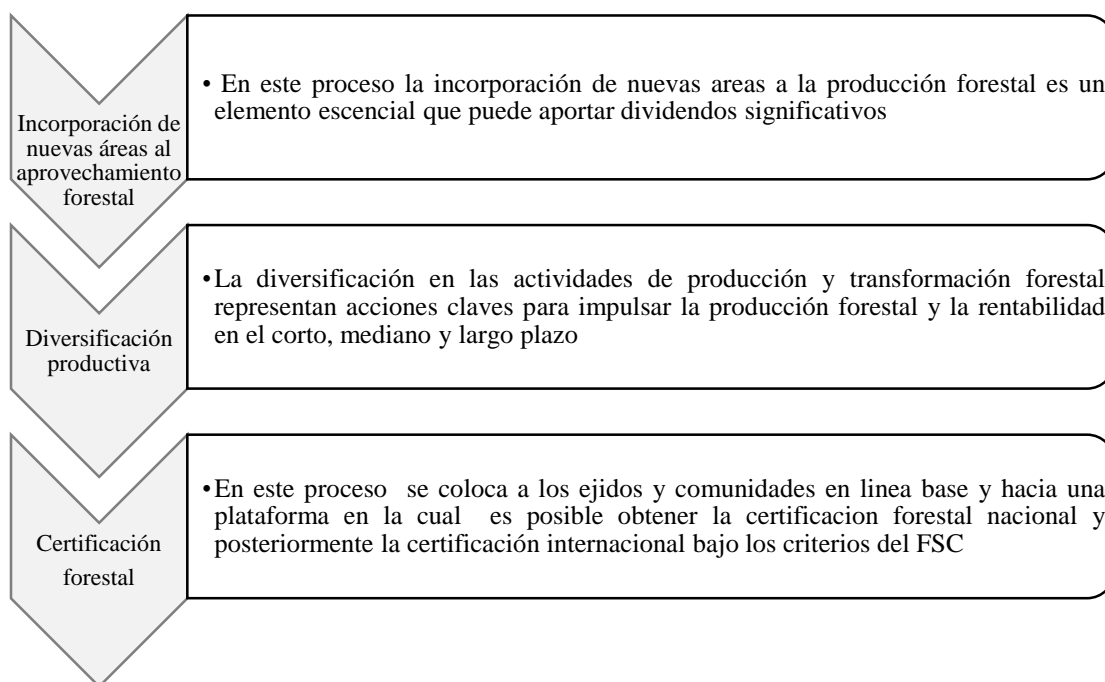


Figura 45. Elementos base para mejorar la producción forestal en la CAUBO

Un componente adicional está dado por la incorporación de áreas de conservación al manejo forestal (Saneamiento, manejo del fuego y la carga combustible, entre otras actividades) declaradas en los programas de manejo forestal, Áreas Naturales Protegidas, y Áreas de Alto Valor de Conservación (Figura, 46).

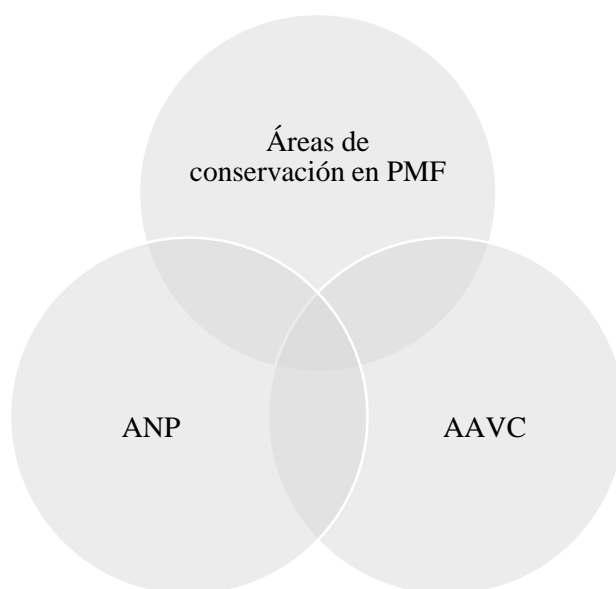


Figura 46. Esquema para incorporar áreas de conservación a la producción forestal

Finalmente, y no menos importante es el poder definir áreas de **preservación** donde no sea posible el aprovechamiento forestal, además de existir especies claves o con algún grado de endemismo o la presencia de especies bajo alguna de las categorías que registra la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres.

## VI. MERCADOS DE PRODUCTOS FORESTALES

### 6.1. Producción forestal maderable (Oferta)

#### 6.1.1. Contexto internacional

*Entre 1990 y 2005, la producción mundial de madera se mantuvo relativamente constante, con volúmenes ligeramente mayores a los 3 mil millones de metros cúbicos de madera anuales, que incluían tanto la madera en rollo para uso industrial como la que se emplea como leña. Las regiones más productivas en madera en el 2005 fueron Norteamérica (con el 23% de la producción mundial), Europa y Asia (cada una con 22%) y África (21%); en contraste, las regiones con menores volúmenes fueron Centroamérica (0.6% del total) y El Caribe (0.2%). A pesar de la estabilidad en los valores de la producción mundial en ese periodo, entre 2000 y 2005 algunas regiones mostraron tasas de crecimiento negativas en su producción maderable, como son los casos de los países de El Caribe (-0.15%) y Norteamérica (-0.39%).*

A nivel de país, los mayores productores de madera en rollo en 2005 fueron Estados Unidos (27% de la producción global), Canadá (12%), la Federación de Rusia (8%), Brasil (7%), Suecia y China (cada una con 4%), figura 47. Los países mencionados, en conjunto, contabilizaron el 62% de la producción mundial de madera de ese año, mientras que **México contribuyó con tan sólo el 0.3% de la producción mundial** (FAO, 2010).

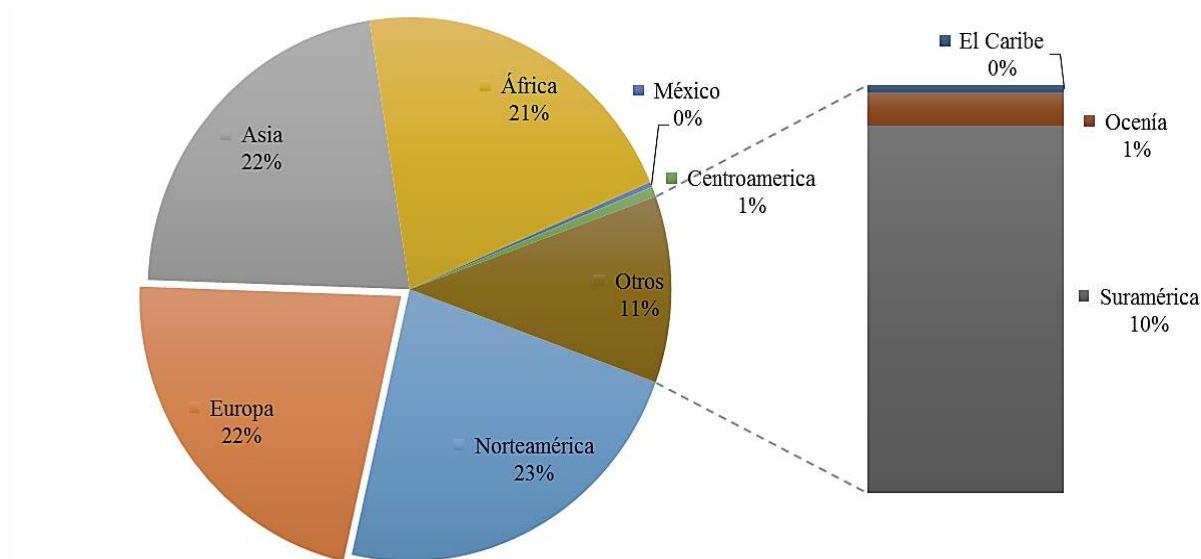


Figura 47. Producción forestal maderable a nivel mundial (SEMARNAT, 2012).

### 6.1.2. Nivel Nacional

El incremento total en volumen de madera en los bosques de coníferas en México es de 24,940,775 m<sup>3</sup> rollo, de acuerdo a su tipo de formación, los bosques de coníferas cerrados tienen un incremento de 8,339,274 m<sup>3</sup> rollo, y los de coníferas y latifoliadas cerrados 2,480,066 m<sup>3</sup> rollo, mientras que los bosques de coníferas abiertos tienen un incremento de 6,440,671 m<sup>3</sup> rollo y los de coníferas y latifoliadas abiertos 7,680,764 m<sup>3</sup> rollo. **Los estados con mayor incremento son: Durango y Michoacán con un 22.5%, y Chihuahua con un 16.3%** (SEMARNAT, 2004). A pesar de la producción maderable y de los servicios ambientales que proporcionan los bosques mantener la cubierta forestal en México, al igual que en otros países, constituye un verdadero desafío teniendo en cuenta las necesidades presentes y futuras de una población que suma los 119.7 millones. (Proyección de la población 2005-2050, CONAPO).

Durante el período 2003-2013 la producción forestal maderable ha disminuido de forma constante, iniciando con 7 y 6.7 millones de metros cúbicos rollo (m<sup>3</sup> r) en 2003 y 2004 y finalizando a 2013 con 5.9 millones de m<sup>3</sup> r, ( $R^2$  0.66). Desde inicios de esta década la disminución ha sido continua, con excepción de los años 2006, 2007 y 2012 en los cuales la producción alcanzó un aumento, reportando 6.5, 7.0, y 5.9 millones de m<sup>3</sup> r respectivamente, lo que representa un incremento del 0.9%, 7.8% y del 7.4% en relación al año anterior. Posteriormente, en los años 2010 y 2011 se registraron las más bajas producciones durante el periodo ya que se obtuvo un volumen de 5.6 y 5.5 millones de m<sup>3</sup> r, respectivamente, con una disminución del 3.1% y 2.2% en relación al año anterior. Para 2013, la producción forestal maderable se mantuvo prácticamente estable en relación al año anterior con 5.88 millones de m<sup>3</sup> r lo que significó un decremento del 0.5% (Figura, 48).

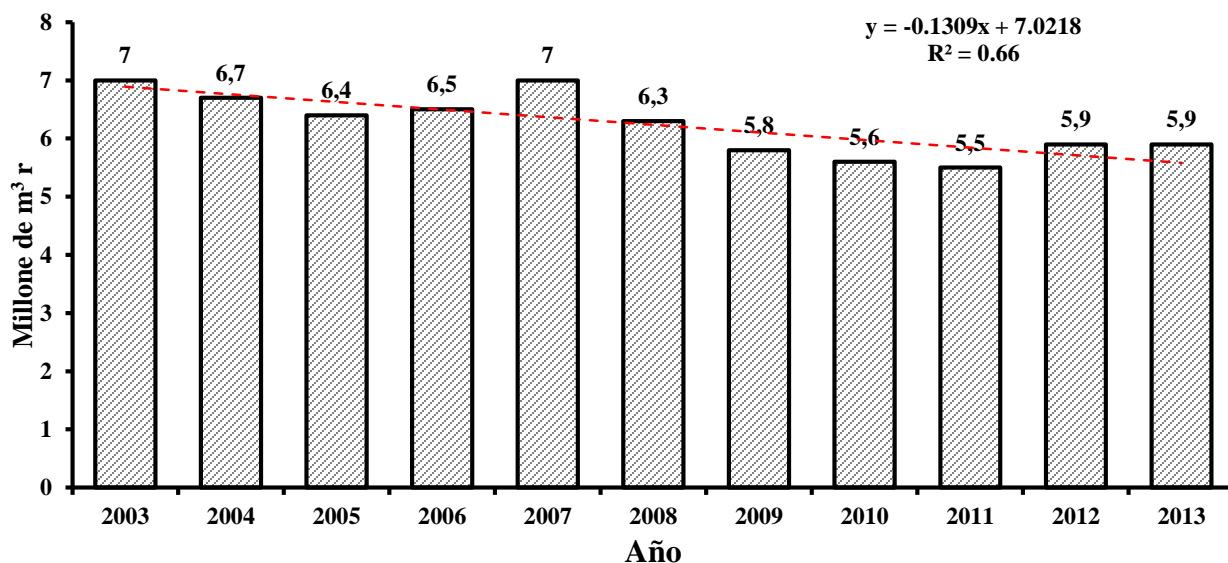


Figura 48. Producción Forestal Maderable Nacional 2003-2013 (SEMARNAT, 2013).

Los estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Puebla, Sonora, Tlaxcala y Yucatán registraron un incremento en la producción, en conjunto el volumen reportado por estas entidades ascendió a 1'196,798 m<sup>3</sup> r, lo que significó un aumento de 217,149 m<sup>3</sup> r con respecto a 2012, lo que representó una disminución del 68.8% del incremento que se tuvo el año anterior.

En contraste, los estados de Coahuila, Colima, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas experimentaron un decremento, registrando en conjunto una producción de 4'686,061 m<sup>3</sup> r y un descenso en su producción de 244,583 m<sup>3</sup> r con respecto a 2012, lo que representó una disminución del decremento del 15.0 % con respecto al año anterior. Los principales productos que se obtuvieron durante el año 2013 fueron: la madera para aserrío (escuadría y durmientes) con el 74.9% de la producción (4.4 millones de m<sup>3</sup> r), los combustibles (leña y carbón) con el 11.3% (662.0 mil m<sup>3</sup> r) y el restante 13.8% (813.1 mil m<sup>3</sup> r) se destinó a celulósicos, chapa y triplay, postes, pilotes y morillos, (Figura, 49).

Si bien la producción forestal maderable ha tenido fluctuaciones durante los últimos 15 años, para inicios del periodo se registró un incremento del 2.0% con respecto al año anterior, con 8.5 millones de m<sup>3</sup> r reportados en 1999, alcanzando en el año 2000, 9.4 millones de m<sup>3</sup> r, el máximo volumen reportado en el periodo. Posteriormente en 2001 se presentó una disminución con 8.1 millones de m<sup>3</sup> r, a partir de ese año, aunque la producción ha oscilado, en general se puede observar un decremento en la producción. A pesar de estas disminuciones, hubo en 2003 y 2007 una recuperación en la producción forestal con 7.0 millones de m<sup>3</sup> r que representaron un aumento de 5.0% y 7.8% respectivamente, en relación al año que les antecede. En 2008, la producción maderable disminuyó a 6.3 millones de m<sup>3</sup> r, significando el 9.8% a la baja con respecto al 2007. Mientras que para 2012 se reportó un incremento del 7.4% con respecto al año anterior, con 5.9 millones de m<sup>3</sup> r, para finalmente presentar un decremento del 0.5% en 2013.

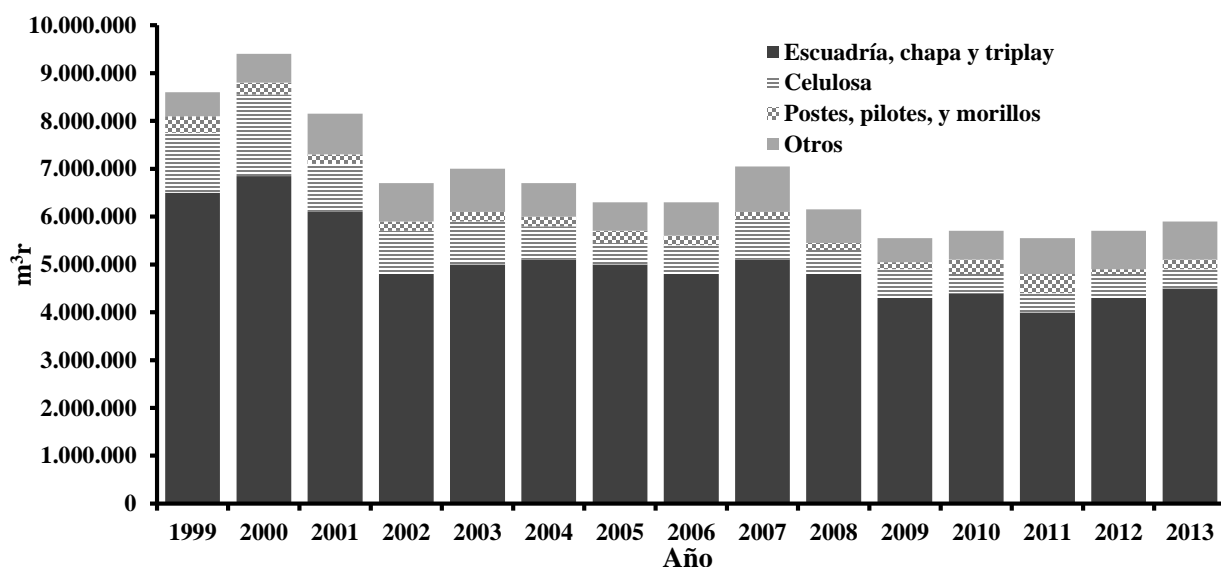


Figura 49. Producción Forestal Maderable Nacional 1999-2013, (SEMARNAT, 2013).



La *oferta, es decir, producción de madera de coníferas* destacan los estados de Durango, Chihuahua y Michoacán, los cuales representan el 64.3%. Para las latifoliadas, los estados de mayor producción son: Sonora, Durango y Veracruz los cuales aportan el 60.1%. En cuanto al grupo de las tropicales, los principales estados son: Tamaulipas, Veracruz y Quintana Roo, con el 68.3% de la producción.

Los principales Estados productores en 2013 fueron: Durango (32.80%), **Chihuahua (16.79%)**, Michoacán (7.76%), Oaxaca (7.13%) y Veracruz (4.93%) que contribuyeron con el 69.41% de la producción total, equivalente a 4.1 millones de m<sup>3</sup> r (Figura, 50). **Cabe resaltar que los dos estados con mayor producción fueron Durango y Chihuahua, con una participación conjunta del 49.60% de la producción forestal maderable total.**

Respecto al *valor de la producción*, el total fue de **7,130, 193,918 pesos** siendo cinco estados los que reportan el 80.9% de dicho valor: **Chihuahua (33.2%)**, Durango (29.5%), Michoacán (7.9%), Oaxaca (6.2%) y Veracruz (4.1%). Por grupo de productos, el 93.6% del valor de la producción lo representan: la escuadría (84.3%), chapa y triplay (5.2%) y combustibles (4.2%), (Figuras, 51 y 52).

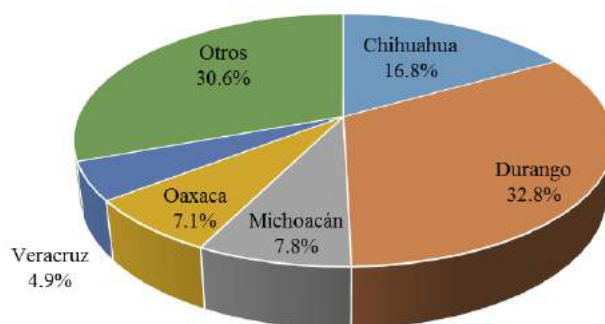


Figura 50. Principales estados productores, participación porcentual (SEMARNAT, 2012)

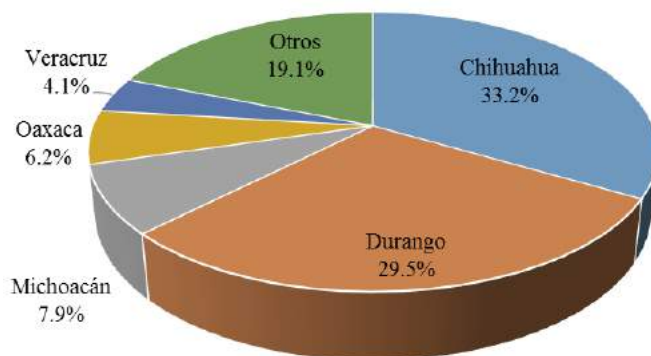


Figura 51. Valor, producción forestal y participación porcentual por estado (SEMARNAT, 2012)

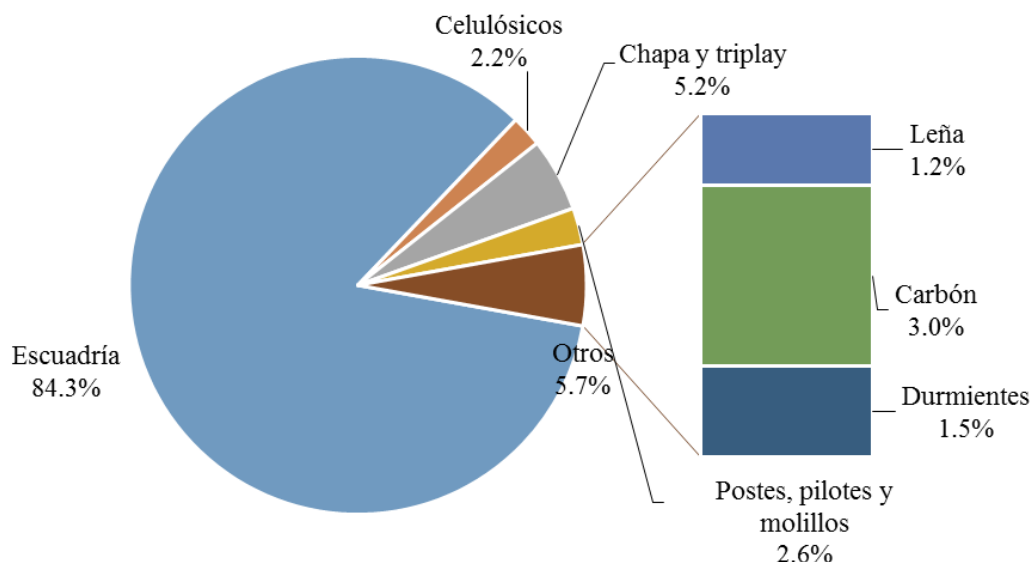


Figura 52. Valor de la producción forestal maderable nacional por grupo de productos, participación porcentual, (SEMARNAT, 2012)

### ➤ *Precio medio de productos maderables y no maderables (género y productos)*

En este apartado se documentan los precios medios (Valor de la Producción Nacional/Producción Nacional) para la producción maderable, en el periodo 2009-2013, posteriormente se hace un breve análisis para 2013 sobre pino, encino y comunes tropicales.

#### *a) Precio medio nacional pino*

Dentro de la producción forestal maderable, los tres géneros con mejores precios medios en el periodo 2009-2013 son: preciosas, pino y otras coníferas. El grupo de las **maderas preciosas** reporta un **precio promedio de 3,214.43 pesos por m<sup>3</sup>r**, inicia con un precio de 3,605.84 en 2009 y cierra en 2013 con un registro de 2,392.57 pesos, lo que implica un **decremento del precio medio del 33.6%**. Le sigue el género pino, el cual en 2009 **valía 1,214.02 pesos por m<sup>3</sup>r** y en 2013 **alcanzó los 1,337.85 pesos, es decir, un incremento del 10.2%**. En la actualidad **en 2015 a nivel de cuenca de abasto su valor medio es de 1,382.97 pesos, lo que representa un incremento del 13.9% con respecto a 2009**. El tercer género corresponde a **otras coníferas con costo promedio de 1,172.62 pesos por m<sup>3</sup>r** en el período, sin embargo, en el año 2012 registró un importante aumento, en 2009 este género reportó un precio de 878.74 pesos por m<sup>3</sup>r, mientras que para el 2013, se obtuvo uno de 1,215.76 pesos que representa un **incremento del 38.3% con respecto al 2009**, (Figura, 53).

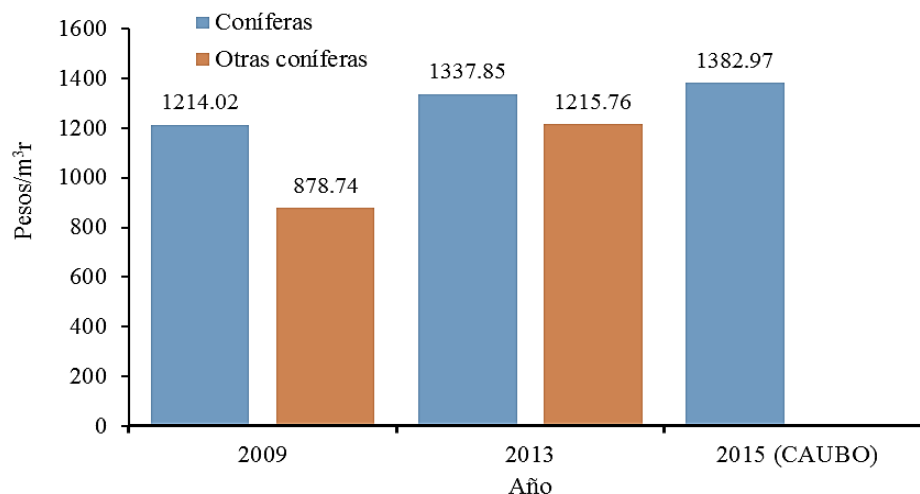


Figura 53. Precio medio nacional, producción maderable por género 2009-2013 y 2015.

***b) Precio medio nacional de productos maderables (pino)***

En 2013 los tres principales productos obtenidos de “**pino**” son **escuadría, chapa, triplay, postes, pilotes y morillos**; para **escuadría** en 2009 se tenía un precio de 1,354.05 pesos, no obstante, en los últimos cinco años el precio más alto se observó en 2010 con 1,647.21 pesos. Para cerrar este periodo en 2013 fue de 1,455.65 pesos. La variación total en el período significó un incremento del 7.5% con respecto al 2009 y **el precio promedio en el periodo fue de 1,466.66 pesos**. La **chapa y el triplay, durante el 2009-2013** presentaron una tendencia variable, el primer año reportaron el valor más alto del periodo con 1,519.46 pesos. Sin embargo, para 2010 y 2011 presenta un decremento de 1,308.94 y 1,312.90 pesos, en el 2012 se tuvo un repunte de 1,424.63 pesos y en 2013 con 1,444.96 pesos, aun así manifiesta un **decremento del 4.9% con respecto al 2009, estimando un precio medio de 1,402.17 pesos**, (Figura, 54). En lo relacionado a **postes, pilotes y morillos**, en 2009 el precio medio fue de 1,119.31 pesos, y en 2013 de 1,264.74, lo que equivale a un **incremento del 13.0%** con respecto a inicios de quinquenio, o bien **un precio medio de 1,192.03 pesos** (Figura, 55).

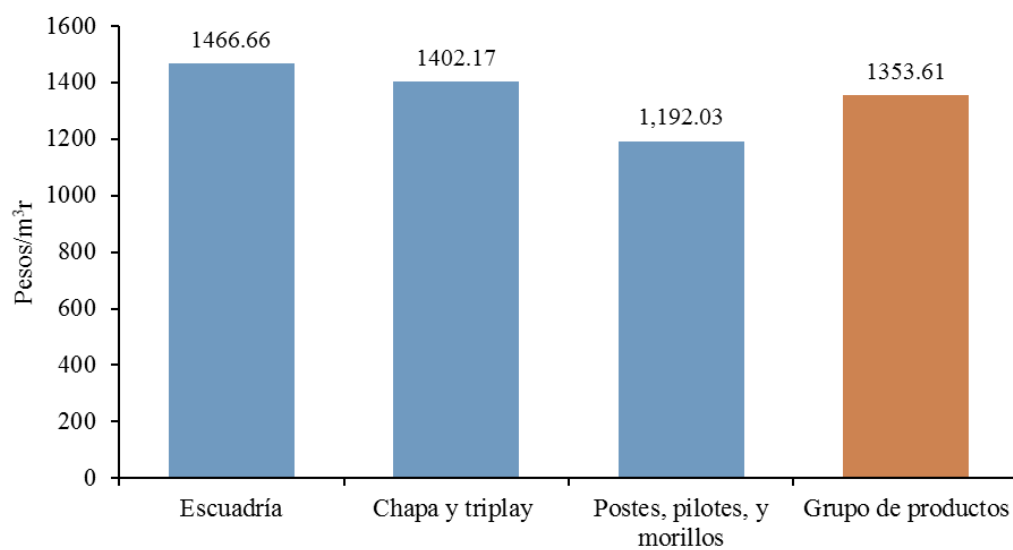


Figura 54. Precio medio nacional, principales productos de pino 2009-2013

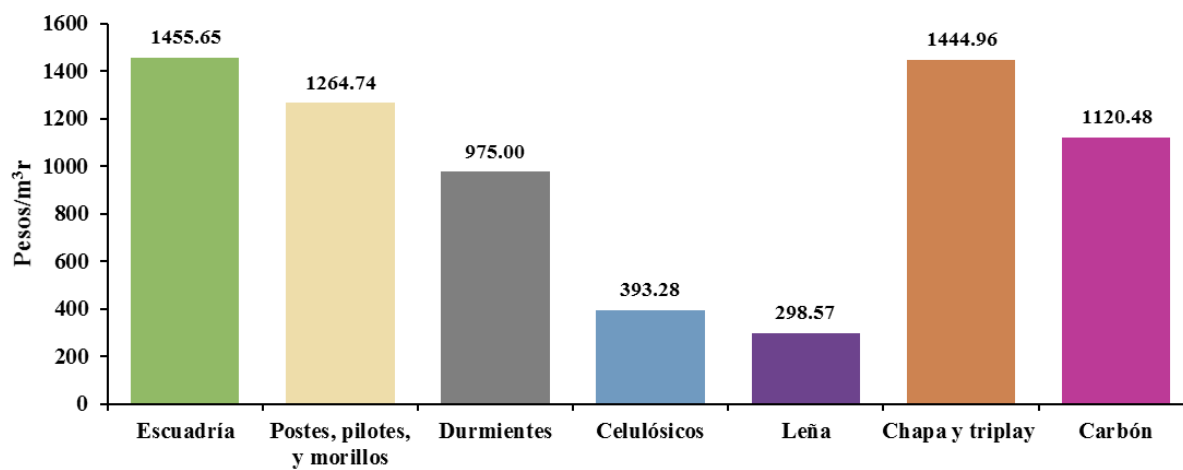


Figura 55. Precio medio nacional por producto de pino en 2013.

c) *Precio medio nacional encino*

Los principales *precios medios son para la escuadría, durmientes, postes, pilotes y morillos*, en el período de 2009 a 2013, el precio de la *escuadría de encino* inició con 928.87 pesos, posteriormente registró una disminución en 2010 y un ligero incremento en 2011, en 2013 fue de 925.81 pesos, lo que representa un decremento del 0.3%, respecto al 2009, *su precio medio fue de 927.34 pesos*.

Para los *durmientes el precio medio fue de 797.76 pesos* durante el periodo. En 2010 el menor precio fue de 731.05 pesos, a partir del cual existe un incremento en este rubro, en 2012 se reporta el precio más alto con 861.69 pesos y en 2013 se mantiene sin cambios con 861.47 pesos, *el incremento del precio medio en el período fue de 15.3%*. Finalmente en lo que respecta a *postes, pilotes y morillos*, en 2009 se reportó un precio de 411.09 pesos, éste es el más bajo del período, para finalizar en 2013 con el precio de 713.64 pesos con lo que se logró alcanzar el precio más alto del periodo, sin embargo su precio medio general fue de \$562.36. (Figura, 56).

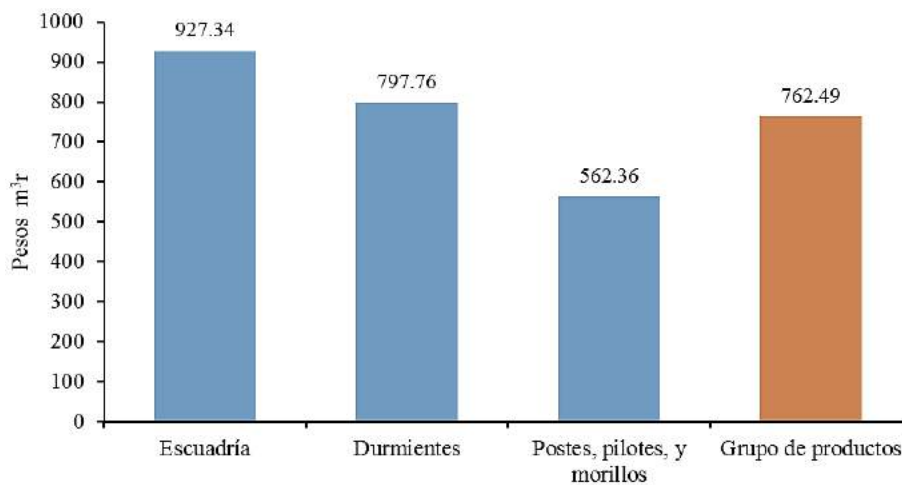


Figura 56. Precio medio nacional, principales productos de encino 2009-2013

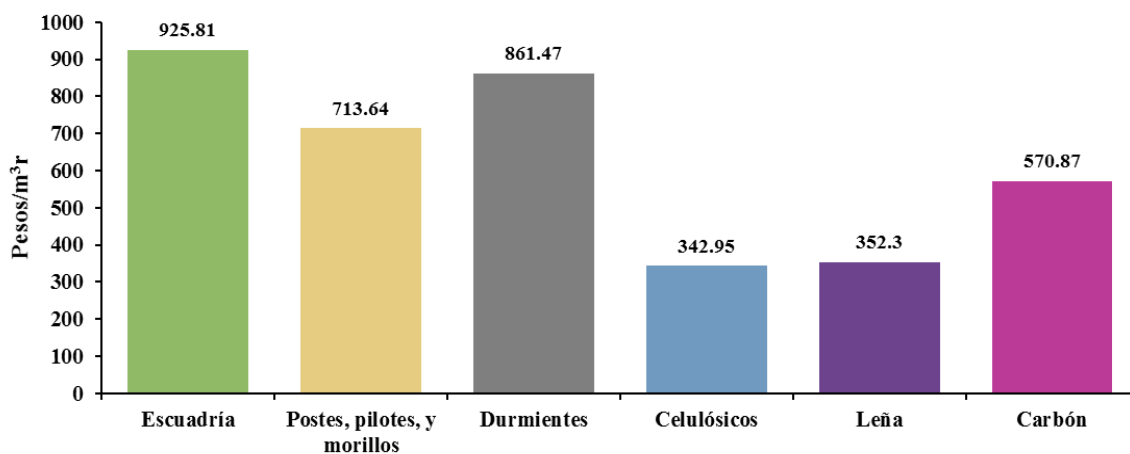


Figura 57. Precio medio nacional, principales productos de encino en 2013



d) *Precio medio nacional de productos maderables (comunes tropicales)*

Dentro de este género los tres principales precios corresponden a: chapa y triplay, escuadría y postes, pilotes y morillos. **Respecto a chapa y triplay, su comportamiento del precio medio**, ha sido estable en los últimos cinco años, manteniéndose en **1,500.00 pesos**, (Figura, 58).

Para la escuadría, a principios del periodo se tuvo un precio medio de 1,290.44 pesos, el precio más alto fue en 2012 con 1,550.89 pesos, mientras que en 2013 fue el valor más bajo del período, 975.83, esto es, un decremento del 24.4%, con respecto al 2009, el precio medio en el periodo fue de \$1,272.38. El comportamiento del precio medio nacional en postes, pilotes y morillos durante el período 2009 a 2013 ha tenido un aumento constante, aunque en 2011 se presentó un ligero descenso, alcanzando en 2013 los 949.18 pesos, el crecimiento más alto del período lo cual representó un incremento de 23.4% con respecto a 2009, (Figura, 59). **Las maderas preciosas tuvieron un precio promedio de 3,214.43 pesos por m<sup>3</sup>r**, inicia con 3,605.84 en 2009 y cierra en 2013 con un registro de 2,392.57 pesos, lo anterior significó un decremento del precio medio del 33.6%.

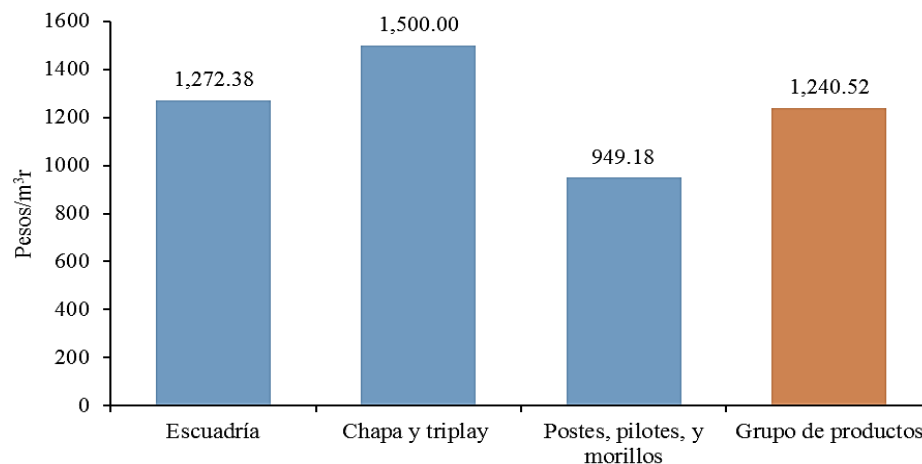


Figura 58. Precio medio nacional, principales productos de comunes tropicales 2009-2013

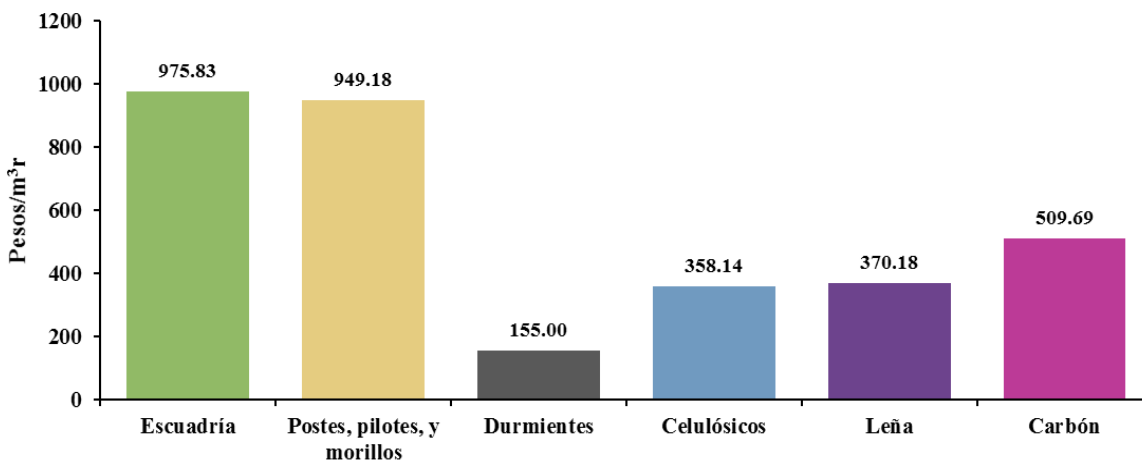


Figura 59. Precio medio nacional, principales productos de comunes tropicales en 2013

### ➤ *Precio medio nacional de productos no maderables*

En el rubro de los no maderables **los tres productos para los que se obtuvieron mejores precios son: ceras, resinas y rizomas**. Las ceras son el producto no maderable que presenta el precio medio más alto durante el período 2009 a 2013, en los últimos cuatro años han tenido un repunte en el precio, al inicio del periodo con 35,114.44 pesos por tonelada y finalizando con 39,672.23 pesos la tonelada, este aumento representa el 13.0% del precio inicial, **el precio promedio fue 37,393.33**. En las resinas, el precio medio aumentó en un 59.70% en el 2013 respecto a 2012, en el periodo incrementó 9.3%, inicio en 2009 con 10,053.31 pesos y tuvo un cierre en 2013 de 10,984.53 y, **su precio medio fue 10,518.92 pesos**. Los rizomas, en algunos años, no se reportan precios medios en los años 2009 al 2011 al no existir producción, sin embargo, en 2012 el precio medio fue de 10,000.00 pesos y para el 2013 fue de 10,408.16, lo que representa un incremento del 4.1 % y, su precio promedio fue 10204.08 pesos, (Figura, 60).

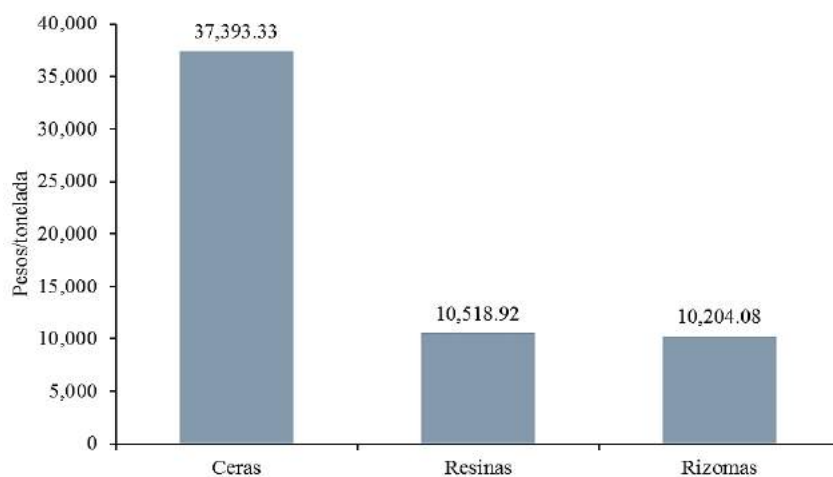


Figura 60. Mayor precio medio nacional de los productos no maderables 2009-2013

### ***Tierra de monte***

La **tierra de monte** a pesar de ser el producto con **mayor aprovechamiento** es el que reporta el precio medio más bajo durante todo el período, el precio promedio fue de 429.05 pesos por tonelada, manteniéndose estable durante 2009 y 2010, con un ligero descenso en 2011 y un repunte en los años siguientes. En 2009 el precio registrado fue de 253.88 pesos por tonelada y **para 2013 de 767.75 pesos por tonelada**, lo que **representa un incremento del 202.4% frente al año de inicio del período**. Haciendo muy notorio que para el año 2013 se logró el precio medio de más alto valor del quinquenio. (Figura, 61).

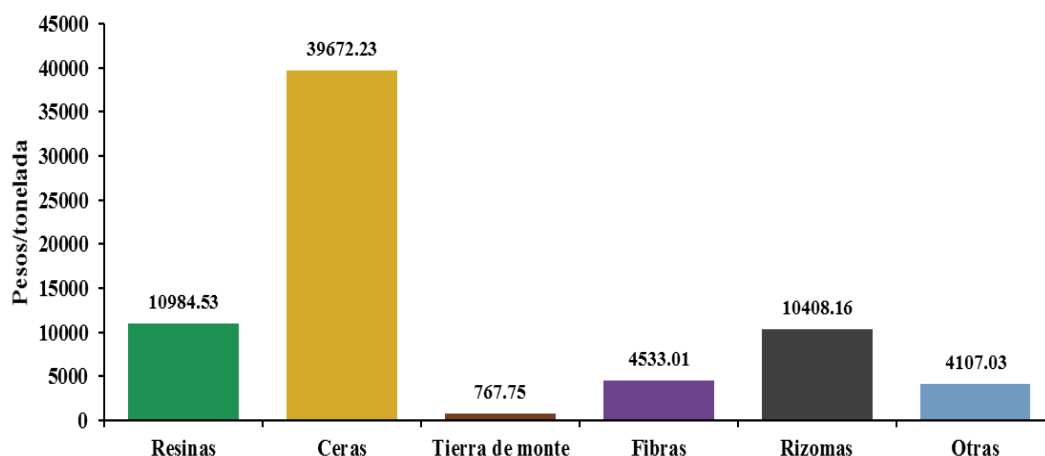


Figura 61. Precio medio nacional de los productos no maderables en 2013.

### 6.1.3. Nivel Regional

A nivel regional “la región noroeste” está integrada por los Estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora. Esta región es el principal productor de productos forestales en México, abasteciendo el 60 % de la producción total del país, la mayor parte de la producción se localiza en Chihuahua y Durango, mismos que proveen de madera a diferentes estados del país, (Pöyry, 2009). En relación al histórico de la producción forestal regional en el lapso de 1997 al 2007, la producción de madera en rollo en la región declinó sustancialmente, entre las principales causas están la disminución de la producción de trozas aserrables y producción de madera para celulosa. En el 2007 la producción total fue de 3.5 millones de m<sup>3</sup>, de los cuales el 95% fue por parte de Durango y Chihuahua con 49% y 46% respectivamente, (Figura, 62).

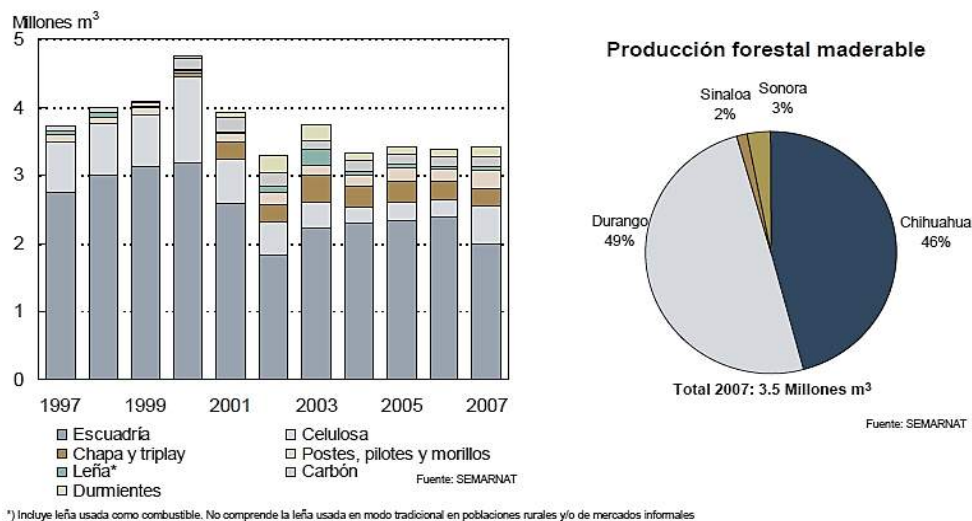


Figura 62. Producción forestal maderable a nivel regional, (SEMARNAT/Pöyry, 2009)

En cuanto a los productos a nivel regional se tiene lo siguiente: La madera aserrada nacional de coníferas y latifoliadas cubren un 36 y 33% de la oferta, en tanto que un 64 y 67% es madera de importación para este rubro, un 92% de la oferta está dada para tableros aglomerados a nivel nacional, un restante 8% es cubierto a manera de importación, el triplay a nivel nacional cubre la oferta en un 23%, y un 77% con producto de importación, finalmente, es de destacar que un 95% de la oferta de tableros MDF procede del exterior, (Figura,63).

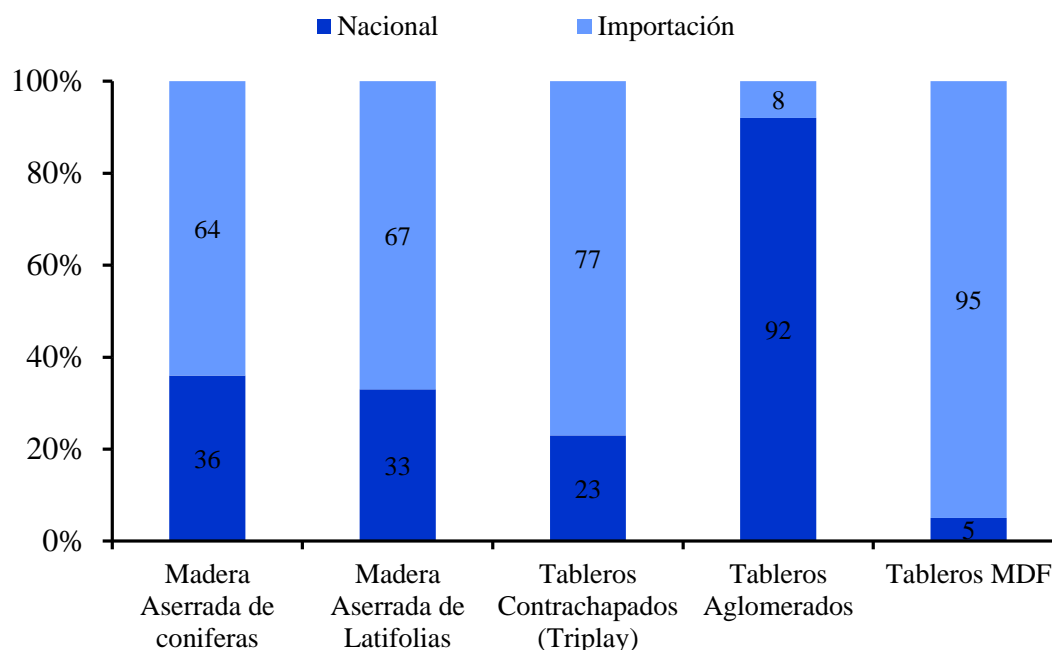


Figura 63.Oferta de productos a nivel regional, (SEMARNAT/Pöyry, 2009)

#### 6.1.4. Nivel Estatal

##### a) Volumen de la producción forestal

Los principales Estados productores en 2013 fueron: Durango (32.80%), **Chihuahua (16.79%)**, Michoacán (7.76%), Oaxaca (7.13%) y Veracruz (4.93%) que contribuyeron con el 69.41% de la producción total, equivalente a 4.1 millones de m<sup>3</sup> r. Los dos estados con **mayor producción maderable fueron Durango y Chihuahua**, con una participación conjunta del 49.60% de la producción forestal maderable total y, **un volumen de 1, 929,714 y 987,955 m<sup>3</sup>r respectivamente, siendo Chihuahua el segundo estado en importancia en cuanto a la producción forestal en el país**, por debajo de este nivel con respecto a Chihuahua se encuentran estados como Michoacán, Oaxaca, Veracruz, Jalisco, Chiapas, Puebla y Sonora. En la figura 64 se observan las fluctuaciones durante el período de 1999 a 2013 para los diez estados que reportan la mayor aportación en volumen durante 2013.

**En Chihuahua, el volumen maderable ha presentado un comportamiento estable durante el periodo 2009-2013**, iniciando en el 2009 con **1,033, 181 y 987,955m<sup>3</sup>r** en el 2013, lo anterior

representa una **disminución del 4.4% con respecto a 2009**. Si bien, **la tendencia de la producción forestal maderable en la última década es a la baja**, lo anterior es una **debilidad** en cuanto a competitividad y abastecimiento del mercado, sin embargo, esto puede convertirse en una **oportunidad** para la silvicultura y los ecosistemas forestales del estado de Chihuahua dentro de la estrategia ENAIROS que promueve la CONAFOR ya que **es posible impulsar el cultivo al bosque con la finalidad de maximizar su crecimiento y rendimiento en el corto, mediano y largo plazo**.

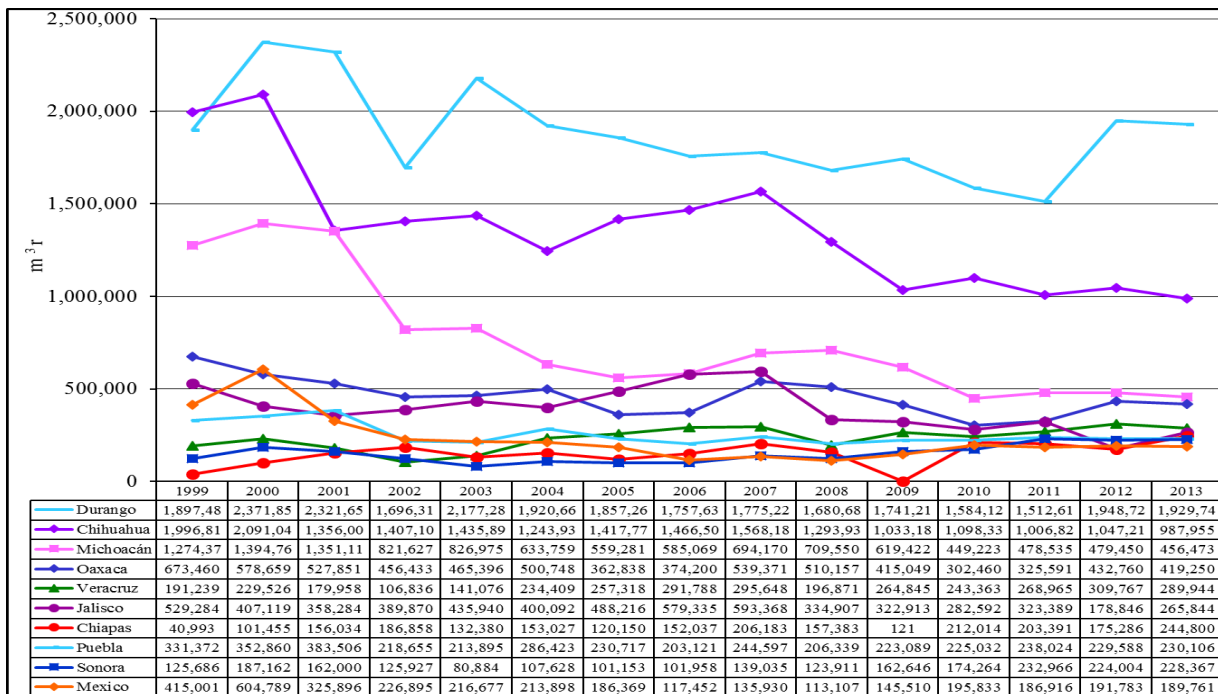


Figura 64. Principales estados con mayor producción forestal maderable 1999-2013. (SEMARNAT, 2013).

#### b) Valor de la producción forestal

En cuanto al valor de la producción en el estado, **en 2009 se registró el valor más bajo del periodo con 1,884 millones de pesos**, mientras que **para 2010 se tuvo el valor más alto con 3,032 millones**, en el 2013 **se tuvo un valor de 2,368 millones de pesos lo que representó un incremento del 25.7% con respecto al 2009** (Figura, 65).



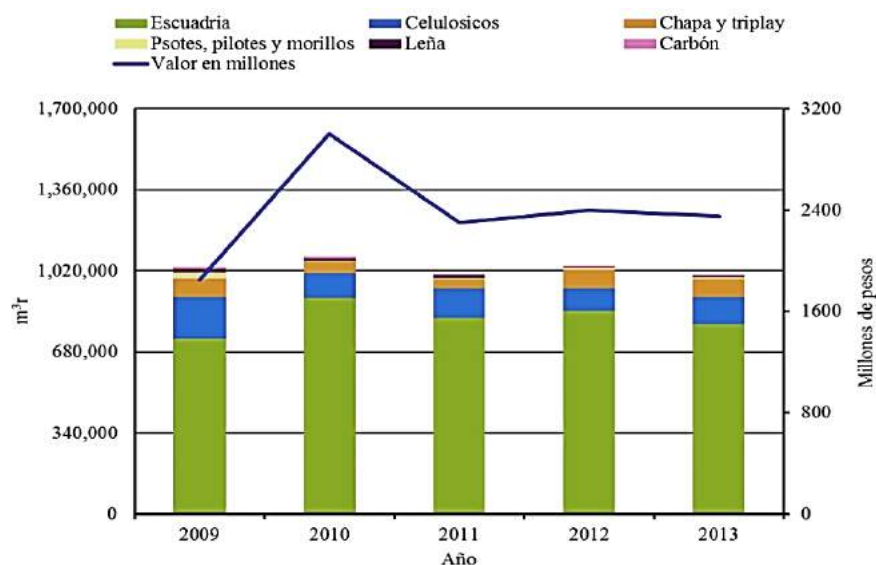


Figura 65. Volumen y valor de la producción forestal estatal por productos, (SEMARNAT, 2013).

#### c) Volumen y valor de la producción forestal no maderable

En cuanto al valor, en el periodo de 2009-2013 ha presentado en promedio un valor de 32,011 miles de pesos. Siendo el año 2010 con 45,678 miles de pesos, el valor más alto del quinquenio, mientras que en 2013 se registró el valor más bajo con 24,426 miles de pesos, lo que representa un decremento del 36.1% con respecto al 2009 (Gráfica, 66).

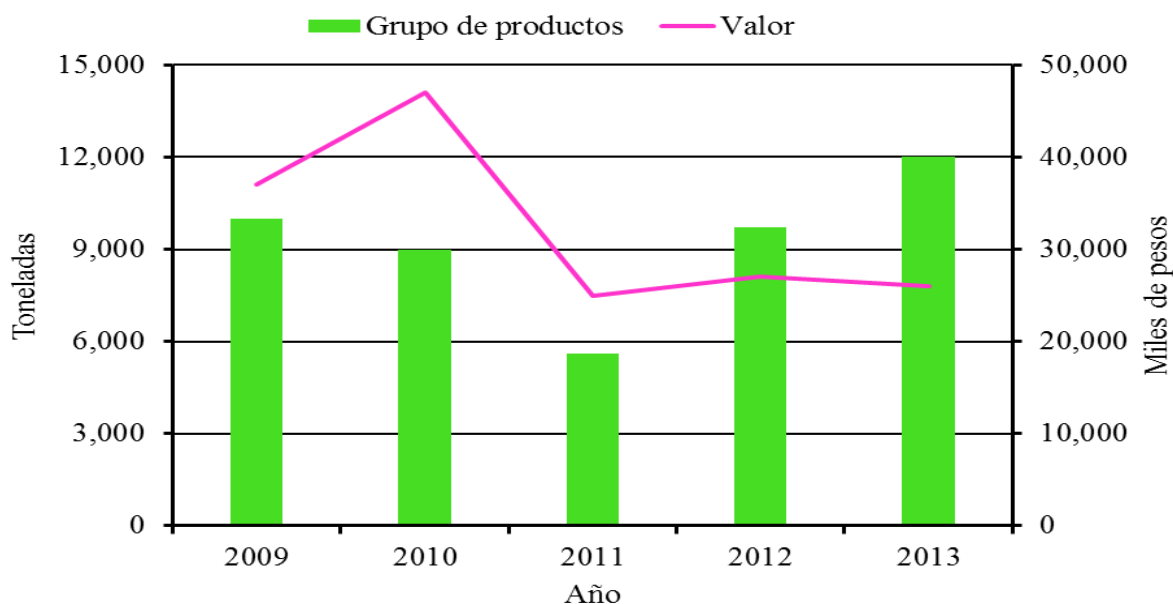


Figura 66. Volumen y valor de la producción forestal no maderable, 2009-2013. (SEMARNAT, 2013).

#### 6.1.5. Demanda de productos forestales

La balanza comercial de los productos forestales y sus manufacturas se elabora con información sobre el volumen y valor de las importaciones y exportaciones de los mismos. Los datos utilizados provienen de la página electrónica del Sistema Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) de la Secretaría de Economía. Al analizar la información para este apartado, se encuentra que el saldo de la balanza comercial de productos forestales presenta un déficit significativo, siendo este el mayor en lo relacionado a “papeles y cartones” con un saldo negativo o déficit de 3978 millones de dólares americanos, seguido por los productos maderables y celulósicos con 1051 y 882 millones de dólares respectivamente. En contraste, la importación asciende a 5338, 1453 y 958 millones de dólares para papeles y cartón, maderables y celulósicos, en tanto que las exportaciones son relativamente no significativas, (Figura, 67).

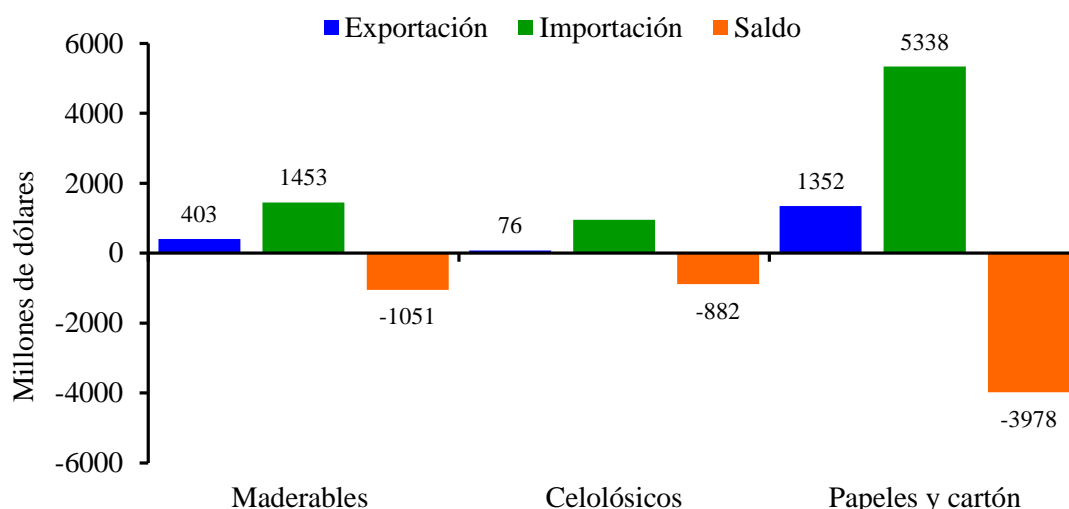


Figura 67. Importaciones y exportaciones de productos forestales. (SEMARNAT, 2013).

De acuerdo al consumo aparente de productos forestales maderables, la **DEMANDA NACIONAL de madera en rollo se estima que a 2013 fue de 48,492 millones de metros cúbicos rollo**, destacando el **consumo de papel con un valor de 27,137 millones** de metros cúbicos, **escuadría con 11,833 y celulósicos con 5,741 millones** respectivamente. Adicionalmente, del consumo aparente de escuadría a nivel nacional solo se producen **4,292 millones** de metros cúbicos a nivel nacional, **este es el concepto que representa el mayor volumen importado, después del papel ya que la importación de este asciende a 14,195 m<sup>3</sup>r millones**. (Cuadro, 56).

En relación con la **demanda de chapa y triplay**, se aprecia que **el consumo aparente en México es de 2,947 millones de metros cúbicos**, en el país la producción de tableros aglomerados, importa 2,947 millones de metros cúbicos en tanto que las exportaciones no son significativas, por lo que **se deja entrever que la demanda de este producto no será cubierta en el corto plazo**, sin embargo, lo anterior indica que **la producción de MDF tiene un gran potencial en el mercado interno del**

*país*, (Pöyry, 2009). En lo relacionado a la demanda nacional de celulosa y papel, esta ocupa el segundo lugar nacional en el consumo aparente con 5.7 millones de metros cúbicos rollo, considerando la producción nacional, se estima que la producción de celulosa puede representar un importante mercado a desarrollar en el país. La demanda nacional de otros productos como la leña, carbón, postes, pilotes, morillos, y durmientes es considerable, (Cuadro, 56).

Cuadro 56. Consumo aparente de productos forestales en México 2013 (Miles de m<sup>3</sup>r)

Concepto	Escuadría	Celulósicos <sup>1/</sup>	Chapa y triplay	Postes, pilotes y morillos	Combustibles (leña y carbón)	Durmientes	Subtotal	Papel <sup>2/</sup>	Total
Producción									
Nacional	4,292	414	257	142	662	115	5,883	15,471	21,354
Importación <sup>3/</sup>	8795	6,257	2,947	130	10	72	18,212	14,195	32,407
Exportación <sup>3/</sup>	1,255	930	58	18	469	4	2,734	2,529	5,262
Consumo									
Aparente	11,833	5,741	3,146	254	203	183	21,361	27,137	48,492
Prod/Consumo (%)	36%	7%	8%	56%	325%	63%	28%	57%	44%

Fuente: Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. A partir de datos recabados por las Delegaciones Estatales.

<sup>1/</sup> En este grupo se incluyó la lana y harina de madera, que es utilizada para la producción de celulosa.

<sup>2/</sup> Datos de producción de papel provenientes del Informe Estadístico 2013. Cámara de Papel 2013

<sup>3/</sup> Datos del Sistema de información Arancelaria Vía Internet (SIAVI). Secretaría de Economía.

En relación a la **DEMANDA REGIONAL** de productos forestales la Cuenca del Noroeste, integrada por los estados de Durango, Chihuahua, Sonora, Sinaloa, Baja California y Baja California Sur, y la producción de madera aserrada en la en esta en el año 2007, fue de alrededor de 2 millones de metros cúbicos, es decir alrededor de 4 millones 200 mil metros cúbicos rollo, **la demanda regional de madera aserrada – escuadría** no produce suficiente madera limpia o de calidades superiores para el mercado lo que fomenta la importación. Sin embargo, el mercado doméstico es capaz de consumir mayor volumen que el que se está produciendo actualmente, además de tener la ventaja de estar cercano al mercado Norteamericano. Así mismo **la demanda regional de tableros diversos** el mercado doméstico permite una mayor producción tanto en contrachapados como en industrias de MDF. La **demanda regional de celulosa y papel** es una de las áreas más importantes del sector forestal en México y la única que puede contribuir a mejorar la balanza comercial del sector en el corto y mediano plazo. Así mismo, la **demanda de otros productos** pudiera considerarse la producción de residuos de la industria forestal maderable, ya que en la en la región, la producción de residuos se estima en casi 2 millones de metros cúbicos rollo, los cuales actualmente no tienen mercado suficiente. En cuanto a la **demanda nacional de madera aserrada – escuadría** de pino, ésta ha ido en aumento y se espera que siga incrementando hasta acercarse a los nueve millones de metros cúbicos para el año 2030, (Pöyry, 2009).

Finalmente, la **DEMANDA ESTATAL** de madera en rollo considerando la producción de madera aserrada en el estado de Chihuahua fue de aproximadamente 664,888 mil metros cúbicos rollo, este volumen representa la demanda de madera en rollo; sin embargo, es necesario conocer el consumo estatal aparente de madera aserrada para tener un dato preciso de la demanda de madera en rollo, (SEMARNAT, 2013).

## 6.2. Producción, valor, demanda y consumo de productos forestales de la cuenca.

Los tipos de productos predominante que se ofertan, resultado del aprovechamientos forestales, en la CAUBO, son principalmente las *maderas en rollo, clasificadas en primarios (diámetro promedio mayor a 27.5 centímetros) y secundarios (diámetro promedio menores a 27.5 centímetros)*. Recursos maderables, generadores del 98% de la producción de maderera con escuadría de la CAUBO. Es importante hacer notar que la dimensión, de la madera en rollo de primarios como secundarios, en cuanto a su longitud, es una tradición dimensionarla a ocho pies, es decir 2.54 metros considerando un refuerzo de 10 centímetros adicionales. En este mismo sentido, hay casos aislados donde la trocería es seccionada en largas dimensiones, esto es, longitudes de 4.36 a 6.19 metros (14 a 20 pies), y como en el caso anterior tiene adicionales 10 centímetros de refuerzo. Se hace hincapié, en los refuerzos, ya que se da el caso, que en ocasiones no se considerar este refuerzo en su cubicación, dando lugar a imprecisiones en el control de volúmenes.

Otros productos de importancia para su aprovechamiento, pero menos comercializados, son *la madera en rollo de encino, y a razón de no contar con una industria de la transformación establecida para su procesamiento, se le utiliza para el uso doméstico, y en el mejor de los casos se comercializa como leña en la época decembrina en las ciudades de Cuauhtémoc y Chihuahua*. Se han realizados ventas de leña a la industria del procesamiento del chile chipotle en Ciudad Delicias y Camargo, el resultado hasta la fecha es deficiente y no ha alcanzado un precio competitivo, ya que el factor determinante ha sido el bajo precio que los productores agrícolas han fijado. También *existe un mercado limitado para el uso de postes de táscate, encino o pino*. Los postes de táscate, y en menor escala los de postes de encino, forman parte importante de uso de cercos, que los productores forestales y pecuarios utilizan para realizar cercos de actividades agropecuarias, o delimitar sus propiedades. En este mismo sentido, en los últimos cinco años, *las obras de conservación de suelo operadas en los diversos programas de conservación y restauración, para establecer reforestaciones, son lugares donde el uso de estos productos ha sido requerido*. Un producto menos utilizado, pero que existe la evidencia de su aprovechamiento, es el mercado de *tutores utilizado en los cultivos agrícolas de los estados de Sonora y Sinaloa*. Estos productos son el resultado de la aplicación de tratamientos silvícolas como los preaclareos. Otro producto que resulta de los tratamientos silvícolas señalados es la astilla. *En la actualidad la demanda y consumo de productos forestales al interior de la cuenca prácticamente es inexistente o no significativo ya que el volumen procesado en la industria forestal en un cien por ciento sale de la cuenca a los diferentes mercados ya sea regionales, estatales y nacionales*, sin embargo, se espera que a mediano y largo plazo en la medida que haya diversificación productiva se genere al interior de la cuenca un mercado de servicios como pudiera ser el secado de madera y moldura, así como la fabricación de muebles convencionales entre otro.

### 6.2.1. Precios de productos forestales maderables

A continuación, se realiza un análisis del comportamiento de los precios a nivel nacional, regional, estatal y en la cuenca de abasto.

#### 6.2.1.1. Precios a nivel nacional y regional

Los precios que se presentan son a nivel nacional y regional, en pesos mexicanos y son el promedio ponderados, *para el clima templado frío son ponderados por el volumen de la producción forestal maderable estatal del género pino* para el segundo trimestre de dos mil catorce. A nivel regional, el Norte incluye los estados de Chihuahua y Durango, (CONAFOR, 2014).

1) Precios de madera de pino “*libre a bordo*” en brecha para trocería y precios para madera en pie por metro cúbico *obtenidos en aserraderos*.

##### 1.1.) Precios de la trocería

La trocería de largas dimensiones, primarios y secundarios en el segundo trimestre de 2014 presentaron menores precios en la región norte (\$980.56 y \$614.70) en comparación a las regiones centro, sur e inclusive menor que el precio a nivel nacional, excepto en el concepto de cortas dimensiones, (Cuadro, 57). No obstante, al analizar el comportamiento de los precios de la trocería de *largas dimensiones*, los principales repuntes en la *región norte* se dieron en el segundo trimestre de 2012 con un precio de \$875 por m<sup>3</sup>, el segundo trimestre de 2013 con \$900 y, finalmente cerrando en el segundo trimestre de 2014 con \$1000, siendo este el mejor precio registrado en el periodo 2010-2014 para la región norte, a pesar de ello, los precios en la región centro y a nivel nacional siguen estando por encima de los reportados para la región norte desde 2010 y de la región sur a partir del segundo trimestre de 2012. (Figura, 68a). Un comportamiento similar se aprecia en “*largas dimensiones secundario*” (Figura, 68b) sin embargo en “*cortas dimensiones*” la tendencia de los precios en el periodo 2010-2014 ha estado por encima de los referentes nacionales así como de la región centro y sur (Figura, 68c). El costo de la *celulosa* aunque ha presentado fluctuaciones, su precio promedio para la región norte (\$248) desde 2010 al segundo trimestre de 2014 ha estado por encima del registrado en la región centro \$135, sur \$240 y a nivel nacional \$208 (Figura, 68d).

##### 1.2) Precios de la madera en pie

En la región norte el precio de la *madera en pie* por m<sup>3</sup> VTA en el segundo trimestre de 2014 fue de \$698.10, es decir, menor a los registrados en la región centro y a nivel nacional, los productos de cortas dimensiones y celulosa presentaron un costo de \$578.40 y \$206.70, siendo este superior al registrado en la región centro, sur y a nivel nacional, (Cuadro, 57). Así mismo, al observar el histórico de los precios de la madera en pie se aprecia una caída significativa en el primer trimestre de 2014 llegando hasta los \$479, lo cual significó un decremento del 28% respecto al valor medio nacional en el periodo, no obstante, para el segundo trimestre de 2014 se observó una franca recuperación registrando un precio de \$689, es decir, un 4% por encima de la media nacional (\$662) en el período (Figura, 68e). Finalmente en la figura e1, se muestra la *tendencia general* de precios en el periodo 2010-2014, para *largas dimensiones*, en éste destaca el precio promedio a nivel nacional de \$900, \$838 en el norte, \$1094 en el centro y \$851 en el sur, de seguir esta tendencia, los precios pudieran seguir mostrando un comportamiento a la alza, por lo que para una mejor certidumbre y precisión se pudieran elaborar en el futuro pronósticos de estos mediante la técnica econométrica de Box and Jenkins con modelos ARIMA. (Figura, 68e1).



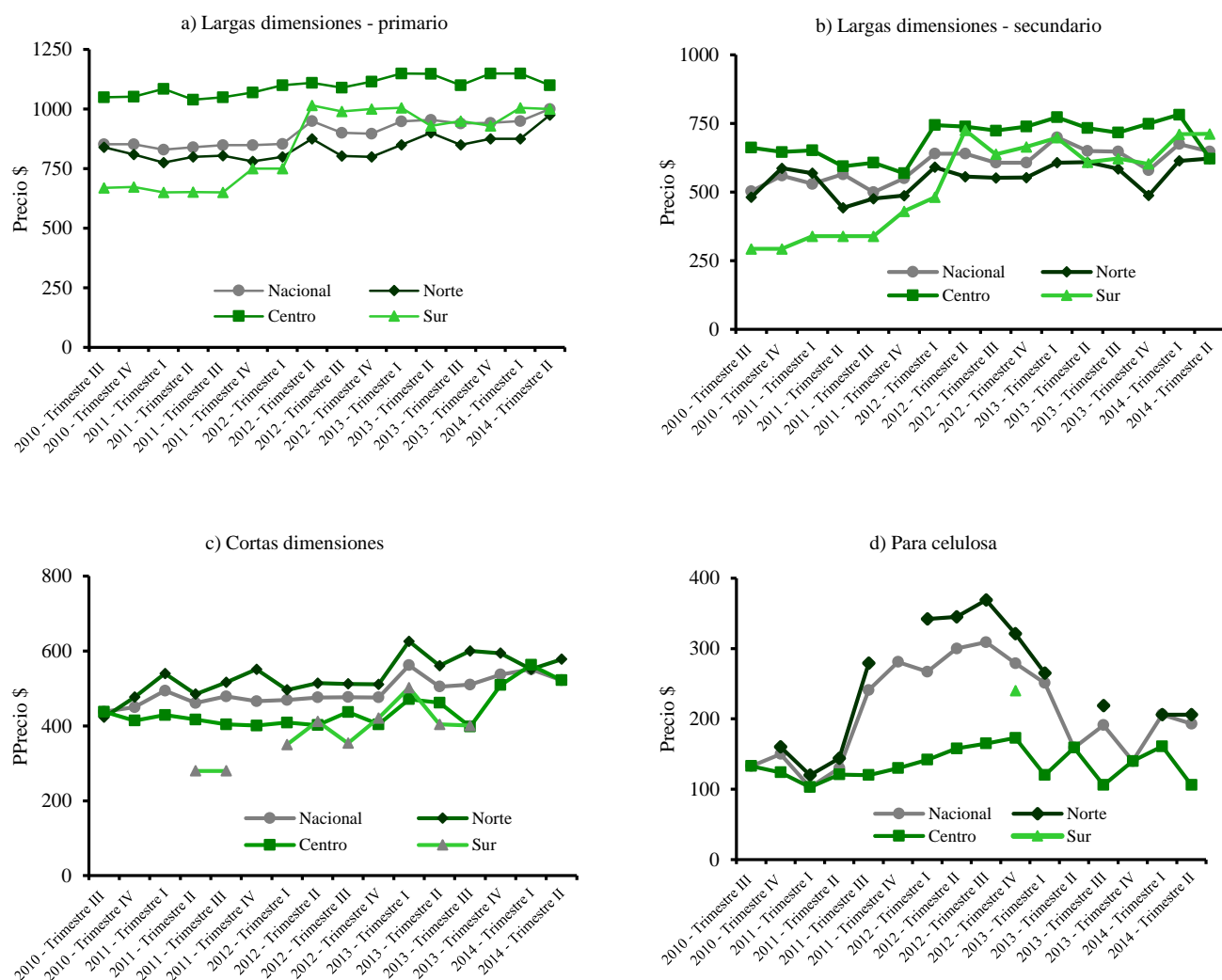
Cuadro 57. Precios Libre a Bordo en brecha, trocería y madera en pie por metro cúbico

Región	Largas dimensiones		Cortas dimensiones	Para celulosa	Madera en pie
	Primario	Secundario			
Norte	<b>980.56</b>	<b>614.70</b>	<b>578.40</b>	<b>206.70</b>	<b>698.10</b>
Centro	1,104.80	622.55	453.90	106.83	766.23
Sur	1,007.57	712.75	457.54	ND*	ND*
Nacional	<b>1,005.13</b>	<b>635.03</b>	<b>522.84</b>	<b>193.12</b>	<b>707.36</b>

Fuente: SIPRE, 2014.

ND\*: Dato no disponible

A continuación en las figuras (68a hasta la 68e) se presenta la tendencia histórica de los precios *Libre a Bordo en brecha*, trocería y madera en pie por metro cúbico en aserraderos



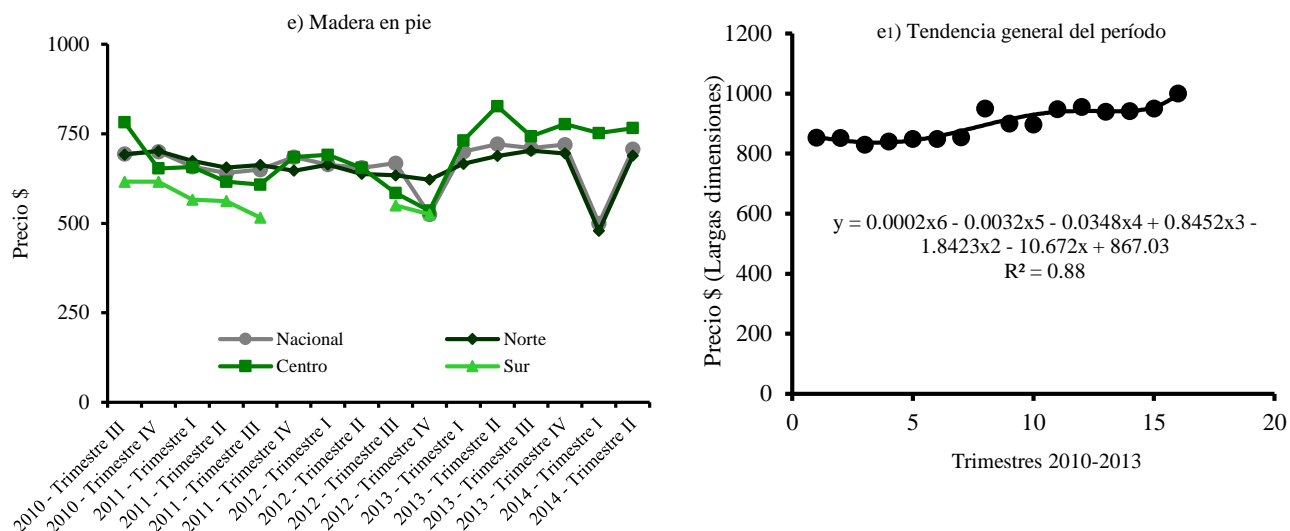


Figura 68. Tendencia histórica de los precios *Libre a Bordo en brecha*, trocería y madera en pie por metro cúbico en aserraderos

#### 6.2.1.2 Precios Libre a Bordo en aserradero para trocería por metro cubico

En lo relacionado a los precios *libre a bordo en aserradero* para trocería por metro cubico en la región norte en el segundo trimestre de 2014 fue menor que en las regiones centro, sur e inclusive a nivel nacional en productos de largas dimensiones como el producto primario, secundario, la trocería de cortas dimensiones y la celulosa, ya que estos presentaron un costo de \$1,156.12, \$709.18, \$660.17 y \$299.65, respectivamente, (Cuadro, 58).

Cuadro 58. Precios Libre a Bordo en aserradero para trocería por metro cúbico

Región	Largas dimensiones		Cortas dimensiones	Para celulosa
	Primario	Secundario		
Norte	<b>1,156.12</b>	<b>709.18</b>	<b>660.17</b>	<b>299.65</b>
Centro	1,541.08	1,122.07	738.48	327.49
Sur	1,304.49	937.84	757.10	ND*
Nacional	<b>1,241.41</b>	<b>823.01</b>	<b>680.95</b>	<b>302.18</b>

Fuente: SIPRE, 2014.

ND\*: Dato no disponible

A continuación en el cuadro 59 se presentan los precios promedio, máximo y mínimo *Libre a Bordo en aserradero para trocería en el periodo 2010-2014* para las regiones, norte, centro, sur y a nivel nacional. Los productos de largas dimensiones (primario y secundario) mostraron valores menores que los registrados en la región centro, sur y a nivel nacional, sin embargo el precio promedio registrado en productos de *cortas dimensiones* (\$730.25) es superior en la región norte, el *precio máximo* en el periodo corresponde a la región norte con (\$850), el *mínimo* se presentó en la región sur con \$574. El mejor *precio máximo y promedio* de la *celulosa* se estimó para la región norte con \$367.30 y \$850 respectivamente, el *precio mínimo* fue igual a nivel nacional y en la región norte \$200, en la región centro éste fue superior \$225.

Cuadro 59. Precios Libre a Bordo en aserradero para trocería por m3, período 2010-2014

<b>Largas dimensiones-primario</b>				
	Nacional	Norte	Centro	Sur
Precio promedio	1202.94	<b>1115.00</b>	1439.06	1268.38
Precio máximo	1275	<b>1180</b>	1541	1314
Precio mínimo	1100	<b>1066</b>	1380	1202
<b>Largas dimensiones-secundario</b>				
	Nacional	Norte	Centro	Sur
Precio promedio	833.13	<b>754.13</b>	1034.81	869.44
Precio máximo	917	<b>866</b>	1122	937
Precio mínimo	745	<b>667</b>	955	812
<b>Cortas dimensiones</b>				
	Nacional	Norte	Centro	Sur
Precio promedio	711.13	<b>730.25</b>	686.75	683.56
Precio máximo	782.00	<b>850.00</b>	777.00	772.00
Precio mínimo	601.00	<b>591.00</b>	622.00	574.00
<b>Celulosa</b>				
	Nacional	Norte	Centro	Sur
Precio promedio	344.56	<b>367.30</b>	306.56	ND*
Precio máximo	453	<b>486</b>	357	ND*
Precio mínimo	200	<b>200</b>	225	ND*

Fuente: Elaborado a partir de datos SIPRE, 2014.

ND\*: Dato no disponible

La tendencia histórica de los precios más altos *libre a bordo en aserradero para la trocería de pino*, producto *primario y secundario largas dimensiones* en el periodo 2010 al segundo trimestre de 2014 se observaron en la región centro, en contraste, la tendencia del precio en la región norte fue menor para ambos productos (Figura 69f y 69g). A partir del segundo trimestre de 2011 los productos de “*cortas dimensiones*” presentaron una tendencia que estuvo por encima de los referentes nacional, región centro y sur, sólo hasta el segundo trimestre de 2013, y finalizó con el menor de los precios (\$660). (Figura, 69h). El costo de la *celulosa* aunque ha presentado fluctuaciones, su precio promedio para la región norte (\$367) desde 2010 al segundo trimestre de 2014 ha estado por encima del registrado en la región centro \$306, y a nivel nacional \$344 (Figura 69i).

A continuación en las figuras (69f a la 69i) se presenta la Tendencia histórica de los precios *Libre a Bordo en aserradero*, trocería de pino

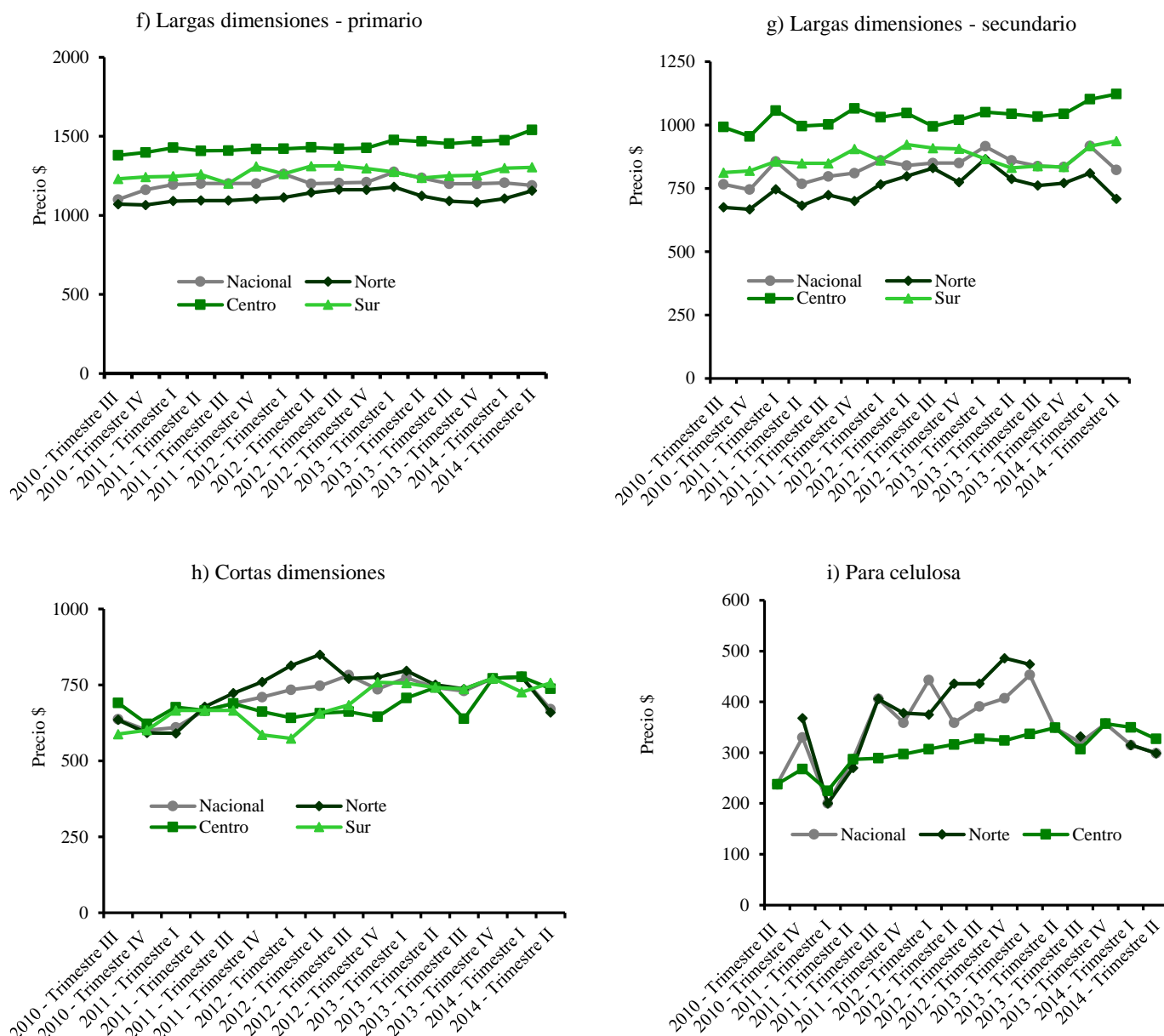


Figura 69. Tendencia histórica de los precios *Libre a Bordo* en aserradero, trocería de pino

### 6.2.1.3. Precios Libre a Bordo en aserradero para madera aserrada por pie tabla

Los precios libre a bordo *en aserradero*, madera aserrada por pie tabla en la región norte en el segundo trimestre de 2014 fue menor que en las regiones sur, centro e inclusive a nivel nacional en productos como la madera de segunda y mejor estufada, segunda y mejor, tercera, cuarta, Millrun y cortas dimensiones, ya que estos presentaron un costo de \$11.88, \$9.70, \$8.54, \$7.29, 6.73 y \$5.68 en comparación al precio nacional de \$12.49, \$10.72, \$8.97, \$7.43, \$7.24 y \$6.30 respectivamente, (Cuadro, 60).

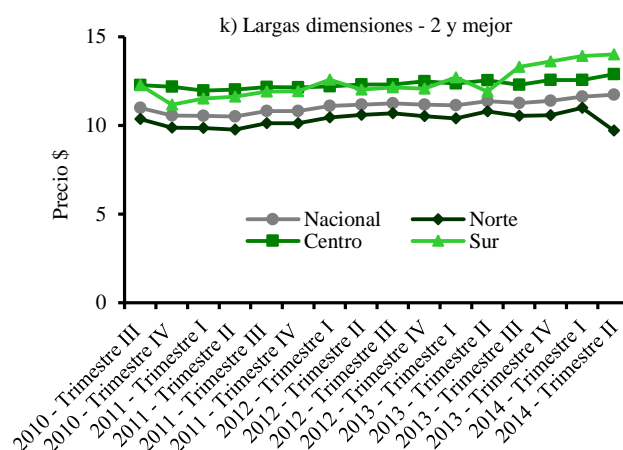
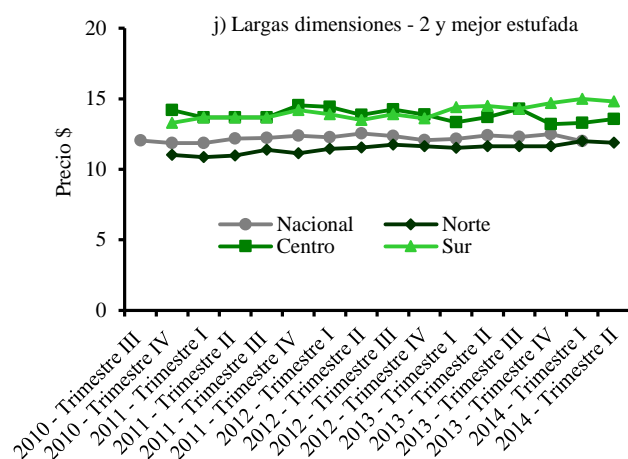
Cuadro 60. Precios Libre a Bordo en aserradero para madera aserrada por pie tabla

Región	2 y mejor estufada	2 y mejor	Tercera	Cuarta	Millrun	Cortas dimensiones
Norte	<b>11.88</b>	<b>9.70</b>	<b>8.54</b>	<b>7.29</b>	<b>6.73</b>	<b>5.68</b>
Centro	13.57	12.88	9.63	8.15	8.85	7.87
Sur	14.80	14.00	10.80	7.90	7.80	6.98
Nacional	<b>12.49</b>	<b>10.72</b>	<b>8.97</b>	<b>7.43</b>	<b>7.24</b>	<b>6.30</b>

Fuente: SIPRE, 2014.

A continuación se presenta la tendencia histórica de los precios Libre a Bordo en aserradero, madera aserrada de pino en el periodo comprendido entre el tercer trimestre de 2010 al segundo trimestre de 2014, los precios promedio más altos se presentaron en productos de ***largas dimensiones-2 y mejor estufada***, ***largas dimensiones-2 y mejor*** en la región sur con \$14.07 y \$12.41, en contraste, la tendencia del precio en la región norte fue menor para ambos productos \$11.47 y \$10.43 respectivamente (Figura 70j y 70k), situación similar se observa en los productos de ***largas dimensiones tercera y cuarta*** para la región norte ya que el precio promedio fue de \$8.62 y \$7.17 (Figura 70l y 70m), así mismo, en lo referente a largas dimensiones Millrun y cortas dimensiones los precios promedio también fueron menores en la región norte con \$6.37 y \$5.42 comparados a los que se presentaron en las regiones centro \$8.77 y \$7.70, sur \$7.44 y \$6.40 y a nivel nacional \$6.98 y 6.27, (Figura 70n y 70o).

A continuación en las figuras (70j a la 70n) se presenta la Tendencia histórica de los precios *Libre a Bordo en aserradero*, madera aserrada de pino





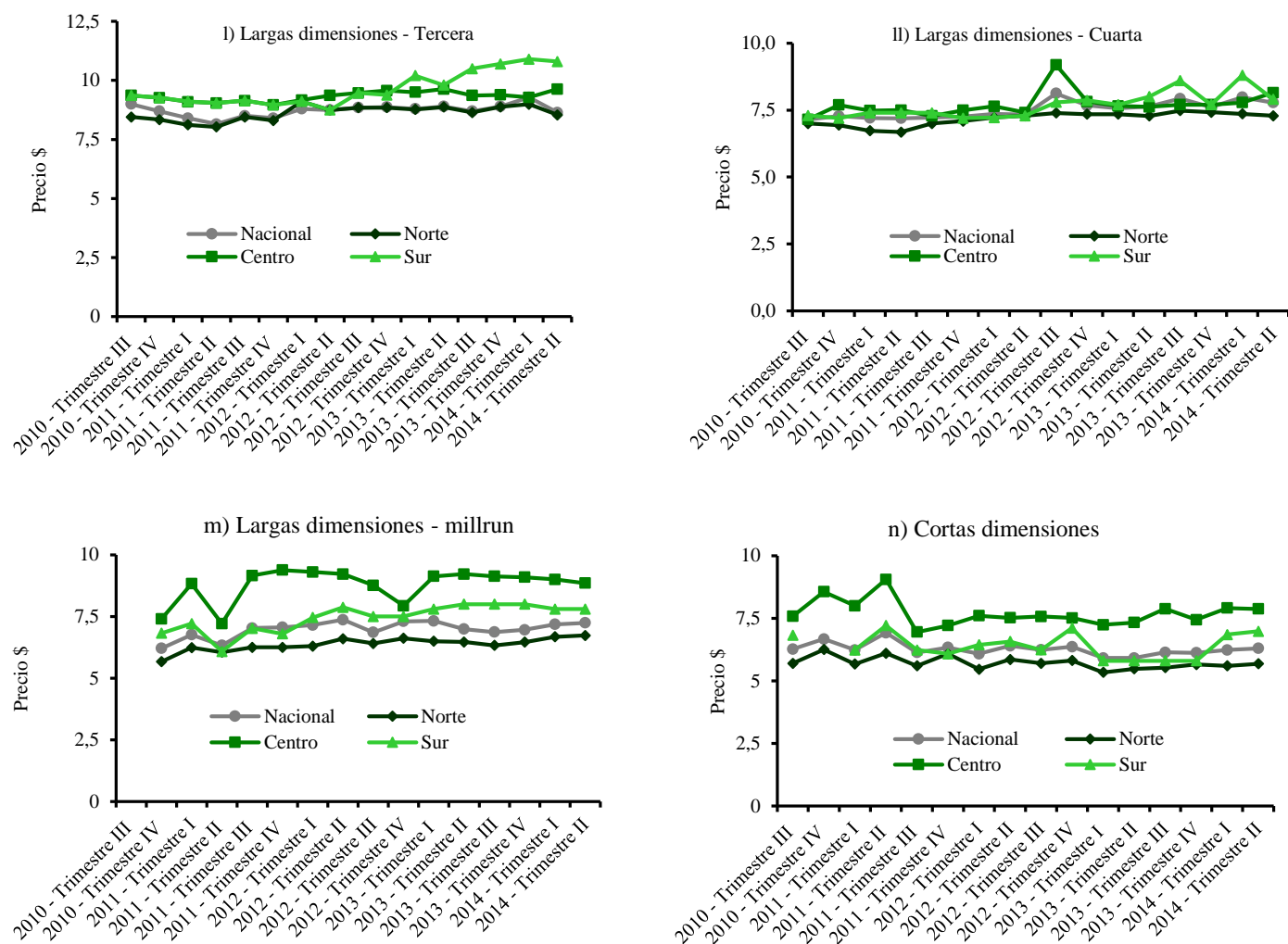


Figura 70. Tendencia histórica de los precios *Libre a Bordo en aserradero*, madera aserrada de pino

#### 6.2.1.4. Precios Libre a Bordo en brecha, trocería y Madera en pie por metro cúbico en predios

Los precios libre a bordo en brecha, trocería y madera en pie por metro cúbico en predios de la región norte en el segundo trimestre de 2014 fueron mayores en producto secundario (excepto en la región sur), cortas dimensiones y celulosa, no siendo el caso para primario ya que en comparación a la región centro y sur este fue menor (\$830.81), es decir un 20%, 18% y 14% menos que en la región sur, centro y a nivel nacional, la madera en pie fue más barata que en la región centro (\$679.86), nacional (663.54) Vs. (\$661) en la región norte, (Cuadro,61).

Cuadro 61. Precios Libre a Bordo en brecha, trocería y madera en pie por metro cúbico

Región	Largas dimensiones		Cortas dimensiones	Para celulosa	Madera en pie
	Primario	Secundario			
Norte	<b>830.81</b>	<b>564.93</b>	<b>492.44</b>	<b>200.00</b>	<b>661.00</b>
Centro	1,014.37	417.32	457.02	110.13	679.86
Sur	1,037.30	734.40	442.30	ND*	620.00
Nacional	<b>890.48</b>	<b>563.57</b>	<b>479.86</b>	<b>187.78</b>	<b>663.54</b>

Fuente: SIPRE, 2014.

ND\*: Dato no disponible

La tendencia histórica de los precios *libre a bordo en brecha para la trocería de pino en predios*, producto *primario y secundario largas dimensiones* en el periodo 2010 al segundo trimestre de 2014 que se observaron en la región centro fueron \$899.70 y \$591.51 en la región sur, en contraste la tendencia del precio en la región norte fue menor para el producto primario con \$892.48 y \$402.01 en la región centro, (Figura, 71o) sin embargo, el producto secundario mantuvo un precio a la alza en el tercer trimestre de 2011 (\$669.30) hasta el cuarto trimestre de 2012 (\$683.03) (Figura, 71p). A partir del segundo trimestre de 2011 los productos de *“cortas dimensiones”* presentaron una tendencia que estuvo por encima de los referentes nacional, región centro y sur, sólo hasta el primer trimestre de 2013, y finalizó con el mayor de los precios (\$492.44). (Figura, 71q). El precio de la *celulosa* repuntó a partir del segundo trimestre de 2011 hasta el primer trimestre de 2013, sin embargo al finalizar el periodo su precio fue de \$200, mismo que estuvo por encima de los referentes de la región centro \$110.13, y nacional \$187.78 (Figura, 71r). La *madera en pie* ha mantenido cierta estabilidad de precio en las diferentes regiones del país, sin embargo en la región norte el mejor repunte de precios estuvo en el cuarto trimestre de 2012 y el primer trimestre de 2013 con \$674.83 y \$708.96 respectivamente, (Figura 71s). Finalmente en la figura 71t, se muestra la *tendencia general* de precios en el periodo 2010-2014, para *largas dimensiones*, en éste destaca el mayor precio en el cuarto trimestre de 2012 con \$941 y un cierre de \$890, el promedio a nivel nacional de \$886, \$892 en el norte, \$900 en el centro y \$941 en el sur, de seguir esta tendencia, los precios pudieran seguir mostrando un comportamiento a la alza y, para mejor precisión se pudieran elaborar en el futuro pronósticos de estos mediante la técnica econométrica de Box and Jenkins con modelos ARIMA, para análisis de series de tiempo, estacionarias y/o no estacionarias.

A continuación en las figuras (71o a la 71t) se presenta la tendencia histórica de los precios *Libre a Bordo en brecha* para trocería de pino en predios

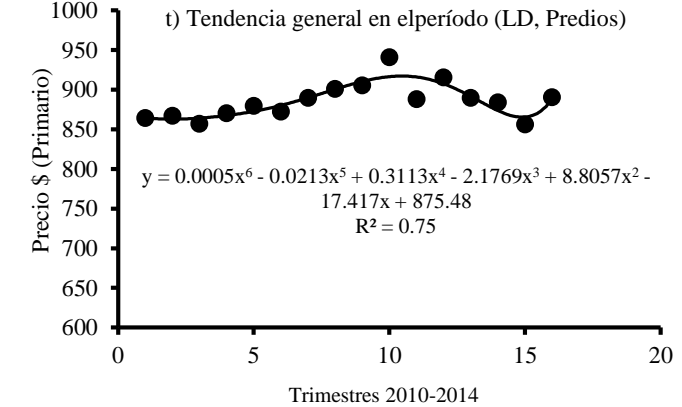
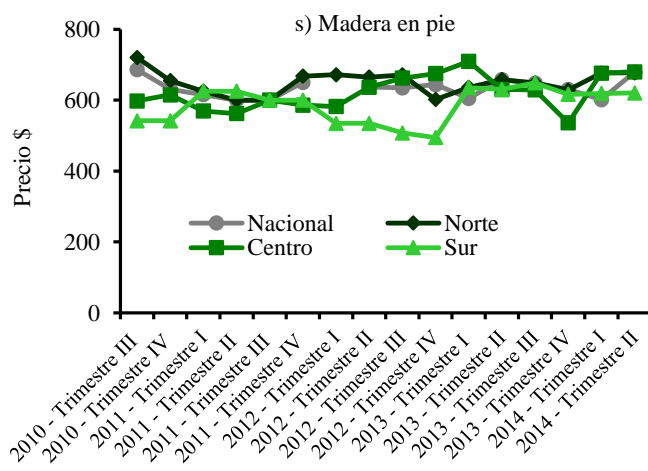
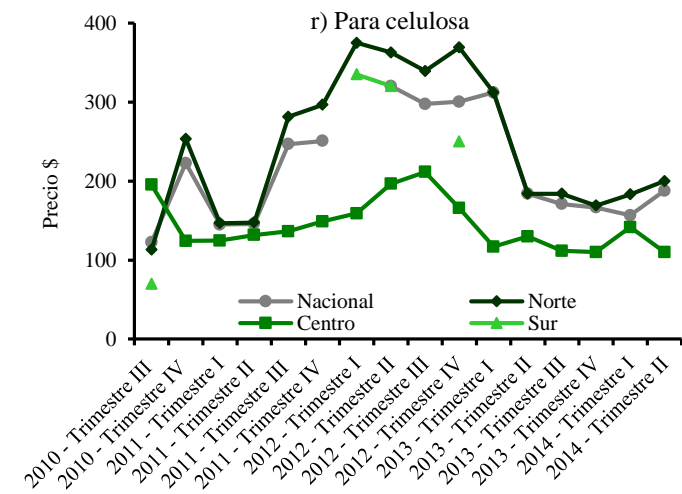
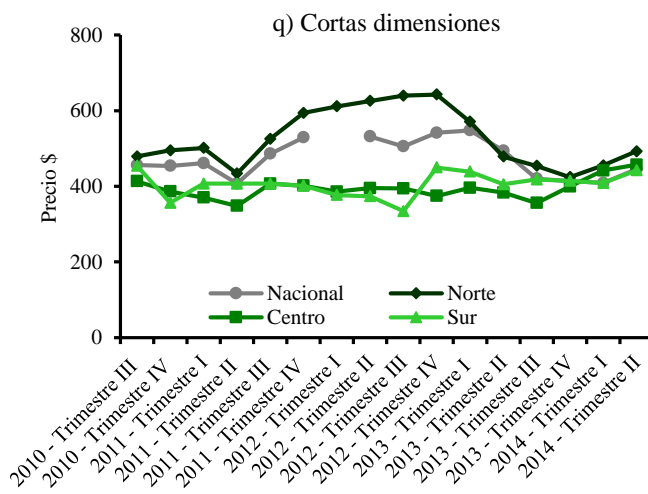
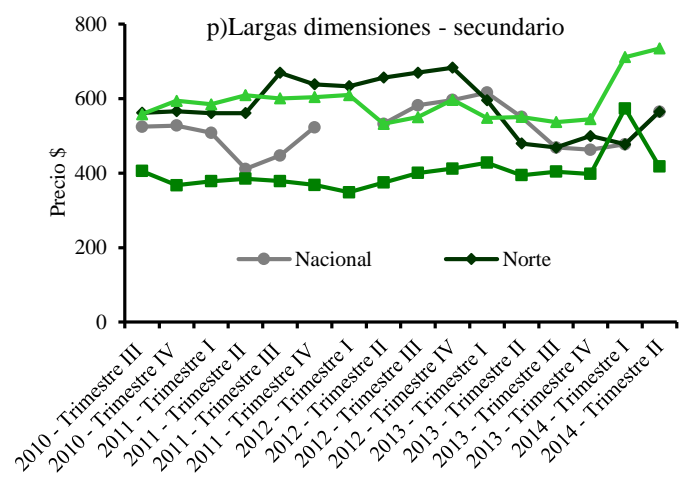
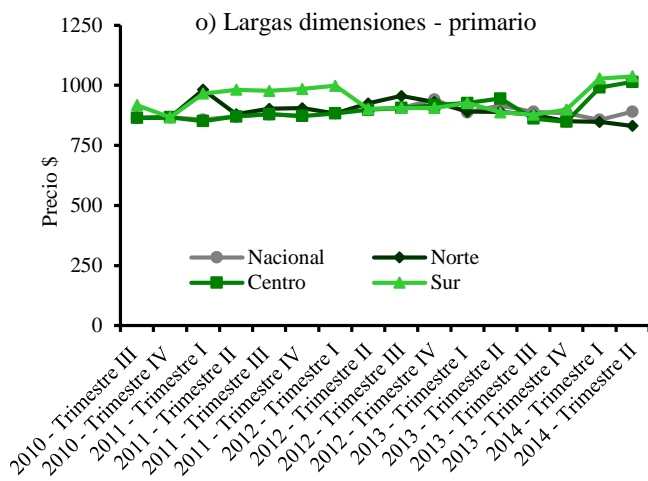


Figura 71. Tendencia histórica de los precios *Libre a Bordo en brecha* para trocería de pino en predios

### 6.2.1.5. Precios a nivel de cuenca de abasto

Los precios que se presentan son a nivel de cuenca de abasto y son los que imperan regionalmente, en pesos mexicanos, *para el clima templado frío* en el segundo trimestre de dos mil quince. Estos son los precios con que venden los productores forestales a la industria establecida en la CAUBO, a continuación se describen en el cuadro 62.

Cuadro 62. Precio de productos primarios y secundarios, en pie y a libre abord, de madera en rollo de pino, en la CAUBO.

Subcuenca	Polo de desarrollo	Latitud	Longitud	Precio primarios		Precio secundarios			
				En pie	Libre abord	En pie	Libre abord		
San Juanito	San Juanito	27.77	-107.52	583.42	1356.80	256.00	640.00		
		28.00	-107.60	619.89	1441.60	272.00	680.00		
		27.85	-107.58	583.42	1356.80	256.00	640.00		
Sub Total Sub Cuenca San Juanito				595.58	1385.07	261.33	653.33		
Tomochi	Basaseachi	28.11	-108.02	546.96	1272.00	260.00	650.00		
		28.11	-108.02	546.96	1272.00	248.00	620.00		
		28.12	-108.02	546.96	1272.00	248.00	620.00		
		28.22	-108.23	546.96	1272.00	260.00	650.00		
		28.18	-108.28	583.42	1356.80	268.00	670.00		
		28.20	-108.14	592.54	1378.00	288.00	720.00		
		28.20	-108.17	501.38	1166.00	220.00	550.00		
		28.12	-108.02	546.96	1272.00	248.00	620.00		
	Tomochi	28.36	-107.84	510.50	1187.20	292.00	730.00		
		28.36	-107.84	492.26	1144.80	0.00	0.00		
		28.35	-107.84	519.61	1208.40	292.00	730.00		
		28.35	-107.84	537.84	1250.80	300.00	750.00		
		28.36	-107.84	519.61	1208.40	0.00	0.00		
		28.36	-107.84	546.96	1272.00	292.00	730.00		
		28.36	-107.84	528.73	1229.60	296.00	740.00		
		28.36	-107.84	546.96	1272.00	304.00	760.00		
Sub Total Sub Cuenca Tomochi				538.41	1252.13	272.57	681.43		
San Rafael	Bahuichivo	27.21	-108.10	508.67	1182.96	236.00	590.00		
		27.41	-108.07	583.42	1356.80	0.00	0.00		
		27.37	-108.04	583.42	1356.80	0.00	0.00		
		27.37	-108.04	510.50	1187.20	240.00	600.00		
	San Rafael	27.48	-107.89	601.66	1399.20	224.00	560.00		
		27.50	-107.89	510.50	1187.20	228.00	570.00		
		27.51	-107.92	528.73	1229.60	232.00	580.00		
		27.51	-107.92	601.66	1399.20	224.00	560.00		
				27.69	-108.19	384.70	894.64	0.00	0.00
Subtotal Subcuenca San Rafael				534.81	1243.73	230.67	576.67		
Total promedio Cuenca				543.38	1263.67	260.17	650.43		

La información del cuadro anterior, documenta un precio de la madera en rollo “*libre a bordo*” de \$1,263.67 por metro cúbico. Sin embargo, en la subcuenca San Juanito, el precio de estos productos alcanza un valor de \$1,385.07. En el caso de la madera en rollo “*libre a abord*” de pino, denominada secundarios, en la subcuenca Tomochi tiene el mejor precios de venta, que en promedio es de \$ 681.43 pesos por metro cúbico en rollo.

En cuanto a los precios de la madera en rollo de encino, de manera general, se tiene un precio “*libre a abord*” de \$450 a \$500 el metro cúbico, y su precio en “*Pie*” oscila entre los \$220 a \$250 por metro cúbico.

Los postes de táscate y encino, alcanzan precios *libre a abord* entre los 30 y 35 pesos por unidad, no habiendo más información de venta de madera en “*Pie*”.

En cuanto a la madera en rollo denominada tutores, resultante del aprovechamiento de preaclareos, se tienen identificados tres precios “*libre a bordo*”, que están determinados por su dimensión en el diámetro promedio.

Diámetro	Largo	Precio
3.81 - 5.08 cm	2.44 m	\$ 7.00
6.35 - 8.89 cm	2.44 m	\$ 12.00
10.16 - 12.7 cm	2.44 m	\$ 24.00

Finalmente, y en relación a los productos del preaclareos, en consulta directa a empresa que compra astilla para su producción industrial de tableros, informa que su precio de compra de este producto es de \$120.00 pesos por tonelada.

## VII. INFRAESTRUCTURA Y LOGÍSTICA (TRANSPORTE)

### 7.1. Mapeo y evaluación de vías de transporte: carreteras y puntos de conexión

En general el acceso a la cuenca de abasto cuenta carretera pavimentada desde la ciudad de Chihuahua hacia cada una de las subcuencas, uno de los principales recorridos es de la ciudad de Chihuahua a San Juanito (220km), luego se arriba a Bocoyna (235 km), posteriormente a Creel (250 km), a San Rafael (298 km) y la mayor distancia recorrida en este transecto es a Bahuichivo con (332 km) desde la ciudad de Chihuahua. Para pasar de la subcuenca San Juanito a la subcuenca Tomochi se puede tomar la carretera que va de este poblado a la Cascada de Basaseachi, en el paraje “Las estrellas” estando a una distancia de 86 km., posteriormente se llega al poblado de Basaseachi, de este punto hacia el poblado de Tomochi son 53 km y de Tomochi a La Junta en el municipio de Guerrero 59 km. Otro recorrido directo desde la ciudad de Chihuahua a la subcuenca Tomochi estima una distancia de 277 km. hasta el Poblado de Basaseachi en el municipio de Ocampo.

La cuenca de abasto cuenta con diferentes vías de transporte y comunicación, además de contar con aeropistas, en la actualidad en la cuenca se estima existen 688 km. de carreteras pavimentadas, 1,321 km. de bordos o caminos principales de acceso, 6,944 km. de brechas o caminos secundarios o alimentadores, 14216 km. de veredas y 507 km de vías férreas, estos rubros también se describen a nivel de subcuenca y polo de desarrollo (Cuadro, 63). En el caso específico de aeropistas, en el Poblado de San Juanito, Creel y demás poblados en la cuenca aún son de terracería, no obstante en la actualidad se construye un aeropuerto con amplia capacidad en las afueras de Creel, mismo que a la fecha presenta avances en su diseño, pavimentación y grado de integración, este está diseñado para recibir aeronaves de mayor capacidad que las avionetas convencionales.

La densidad de caminos encontrada en la CAUBO indica que existen en promedio 15.91m<sup>2</sup>/ha en las comunidades, 13.46 m<sup>2</sup>/ha en ejidos y 21.97 m<sup>2</sup> en los predios de propiedad privada, en promedio en la CAUBO existen 16.68m<sup>2</sup>/ha. La mayor densidad de caminos a nivel de polo de desarrollo se ubica en Basaseachi, San Juanito y Tomochi con 22.98, 15.65 y 14.35 m<sup>2</sup>/ha respectivamente, la densidad más baja se localiza en los polos de desarrollo San Rafael y Bahuichivo con 7.47 y 6.22 m<sup>2</sup>/ha respectivamente, (Cuadro, 64).



Cuadro 63. Vías de transporte y comunicación en la cuenca de abasto

SUB CUENCA	POLO DE DESARROLLO	ENTIDAD	TIPO	LONGITUD	
				KM	%
San Juanito	San Juanito	Carretera	Pavimentada	485.1234569	2.05
		Bordo (camino principal o de acceso)	Bordo	865.1404148	3.65
		Brecha	Brecha	3330.201818	14.07
		Brecha (camino secundario o alimentador)	Vereda	6936.143095	29.29
		Vía Férrea	Ferrocarril	332.7083181	1.41
Tomochi	Basaseachi	Carretera	Pavimentada	91.0273503	0.38
		Bordo (camino principal o de acceso)	Bordo	203.572589	0.86
		Brecha	Brecha	1907.052537	8.05
	Tomochi	Brecha (camino secundario o alimentador)	Vereda	3319.703792	14.02
		Carretera	Pavimentada	85.4599627	0.36
		Bordo (camino principal o de acceso)	Bordo	49.7444654	0.21
		Brecha	Brecha	499.4049344	2.11
San Rafael	Bahuichivo	Brecha (camino secundario o alimentador)	Vereda	1097.956456	4.64
		Bordo (camino principal o de acceso)	Bordo	202.4542735	0.86
		Brecha	Brecha	732.8811393	3.10
		Brecha (camino secundario o alimentador)	Vereda	1823.426515	7.70
	San Rafael	Vía Férrea	Ferrocarril	92.4558831	0.39
		Carretera	Pavimentada	26.9101392	0.11
		Brecha	Brecha	1038.731353	4.39
		Brecha (camino secundario o alimentador)	Brecha	474.5782368	2.00
		Vía Férrea	Ferrocarril	82.2719898	0.35
		Carretera	Pavimentada	688.52	2.91
		Bordo (camino principal o de acceso)	Bordo	1,320.91	5.58
		Brecha (camino secundario o alimentador)	Brecha	6,944.12	29.33
			Vereda	14,215.96	60.04
		Vía férrea	Ferrocarril	507.44	2.14

Cuadro 64. Densidad de caminos en la en la cuenca de abasto

SUB CUENCA	POLO DE DESARROLLO	COMUNIDAD	EJIDO	PROPIEDAD PRIVADA	TOTAL PROMEDIO
San Juanito	San Juanito	11.05	14.33	18.48	15.65
	Basaseachi	50.19	15.39	28.07	22.98
Tomochi	Tomochi	6.31	15.36		14.35
	Bahuichivo	15.50	5.49	2.05	6.22
San Rafael	San Rafael		7.47		7.47
TOTAL PROMEDIO		15.91	13.46	21.97	16.68

## 7.2 Mapeo/ Disponibilidad de energía: eléctrica, petróleo, gas

En general en la cuenca de abasto a nivel de subcuencas y polos de desarrollo se cuenta con gasolineras, estaciones de gas LP Y automotriz, así como con el suministro de energía eléctrica derivada de las subestaciones existentes en cada uno de los polos de desarrollo, figura 72.

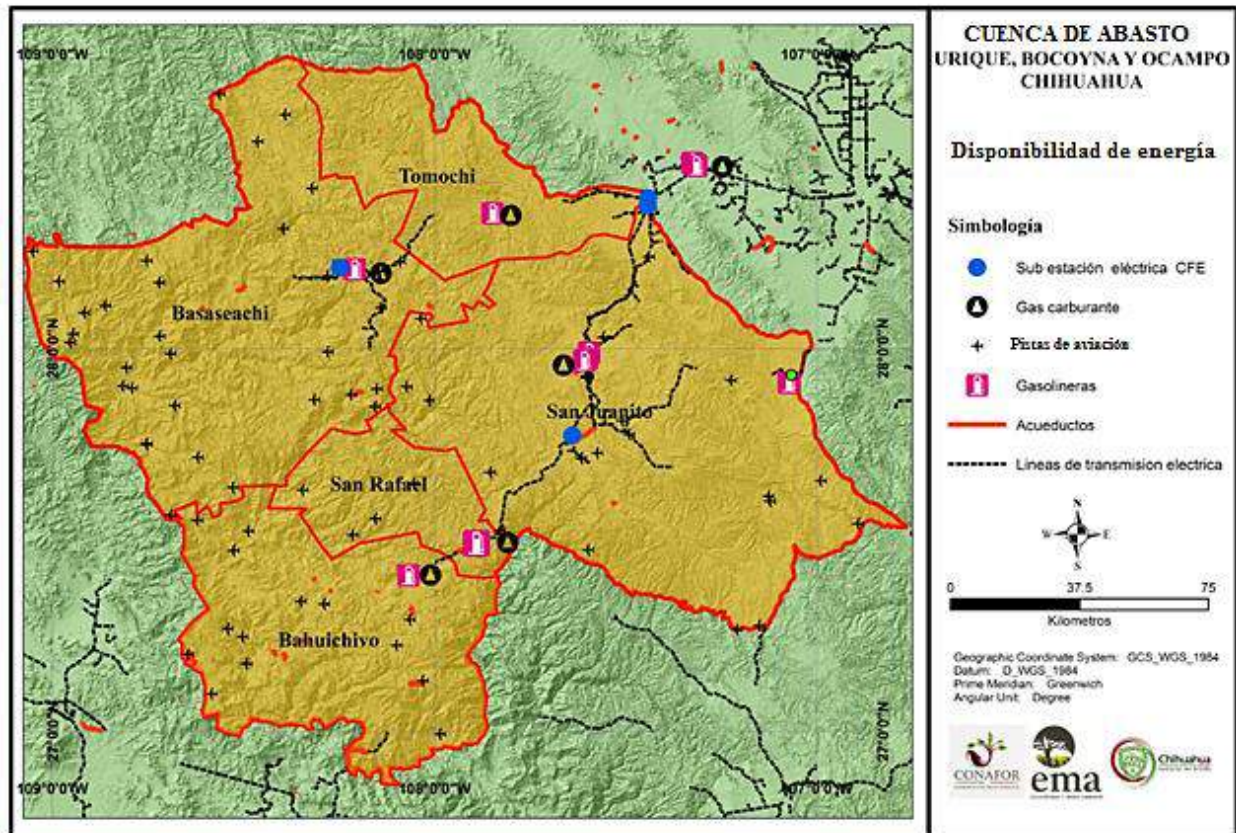


Figura 72. Disponibilidad de energía: eléctrica, gasolina, gas

### 7.3. Ubicación de los principales polos de desarrollo y servicios disponibles

#### 7.3.1. Ubicación de los polos de desarrollo

La ubicación de los polos de desarrollo se efectuó tomando en consideración varios criterios como: aprovechamiento forestal en ejidos comunidades y predios particulares al interior de cada polo de desarrollo, dirección de abasto y suministro de productos forestales, es decir la movilidad y dirección hacia donde se dirigen los productos, mercado, en este caso para los diferentes centros de almacenamiento y transformación que espacialmente se encuentran distribuidos en cada subcuenca y polo de desarrollo, figura 73.

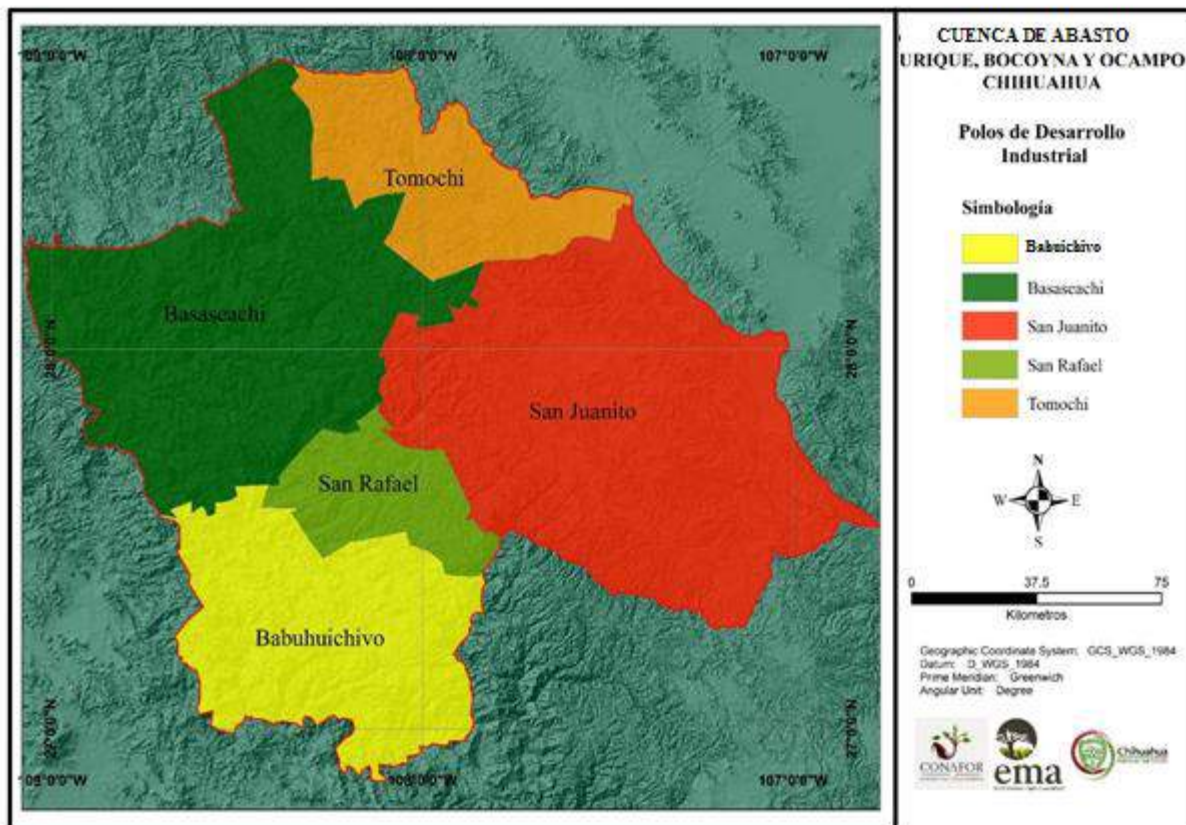


Figura 73. Ubicación de los principales polos de desarrollo

### **7.3.2. Servicios básicos en las diferentes comunidades como polos de desarrollo**

#### **a) Infraestructura de servicios e equipamiento de los polos de desarrollo**

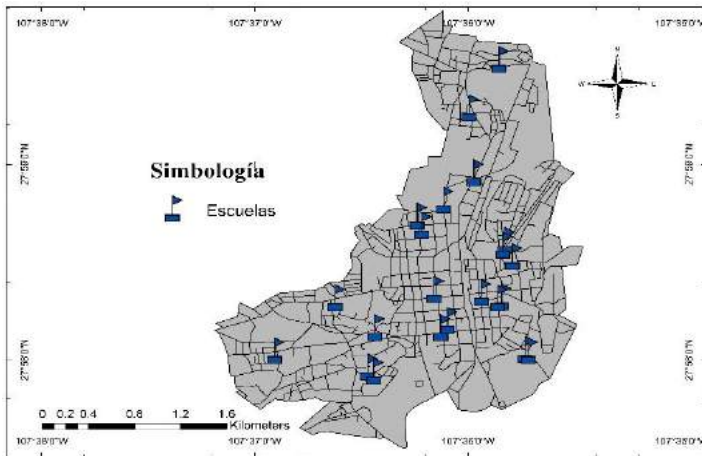
En este apartado se consultó literatura del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chihuahua: Visión 2040, además de información obtenida en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010), en su apartado de Áreas Geo Estadísticas Básicas. Se entiende como equipamiento urbano al conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos públicos o privados ya sea de salud, recreación y deporte, educación, cultura, comunicaciones, comercio y abasto, asistencia social, transporte y administración pública. Mientras que el espacio público por definición se entiende como los lugares donde cualquier persona tiene el derecho de circular, por lo tanto es de propiedad uso y dominio público.

#### **b) Equipamiento urbano**

La dotación de equipamiento urbano es factor de bienestar social y económico, así como de ordenamiento territorial y de estructuración interna de las localidades, el déficit en equipamiento urbano y su distribución socio espacial es un indicador de desigualdades sociales. Según las normas de SEDESOL, la estructura de equipamiento urbano se divide en subsistemas que se caracterizan por agrupar elementos que tienen características físicas, funciones y servicios similares, y considera 12 subsistemas en su sistema normativo: educación, cultura, salud, asistencia social, comercio, abasto, comunicaciones, transporte, recreación, deporte, administración pública y servicios urbanos.

#### **c) Equipamiento para educación**

El renglón de equipamiento para la educación es de primordial importancia para el desarrollo social, su eficiente operación desde el nivel elemental hasta el superior es fundamental para incorporar individuos capacitados a la sociedad y al sistema productivo, contribuyendo al desarrollo integral de la población. De acuerdo con información del INEGI 2010, la cuenca de abastecimiento la integran cinco polos de desarrollo que son: Bahuichivo, San Rafael, San Juanito, Tomochi, y Basaseachi. De la población de 15 años y más se reconocieron 18,242 habitantes, de los cuales 94.8% se declararon como personas con algún grado de escolaridad



Para San Juanito, existen 22 escuelas, entre ellas se localizaron 8 Jardines de niños 4 primarias, 2 secundarias, 1 escuela especial, 1 instituto Chihuahuense de educación para el adulto (ICHEA), además se cuenta con un CECYTECH y una Universidad Tecnológica.

Figura 74. Localización de centros educativos. San Juanito

Tomochi registró un total de 7 escuelas de las cuales 3 corresponden a nivel de educación preescolar, 3 primarias y un Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos de Chihuahua (CECYTECH).

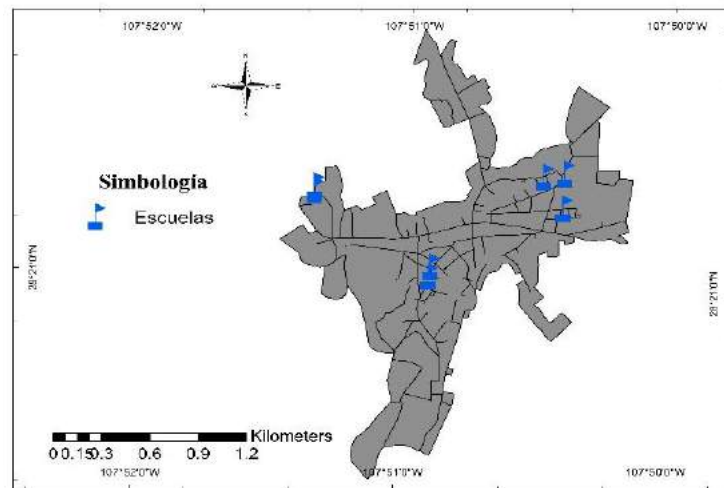


Figura 75. Localización de centros educativos. Tomochi

En La Junta existen 11 centros educativos de los cuales 3 corresponden al nivel preescolar, 5 al nivel básico, 2 secundarias y un Tecnológico.

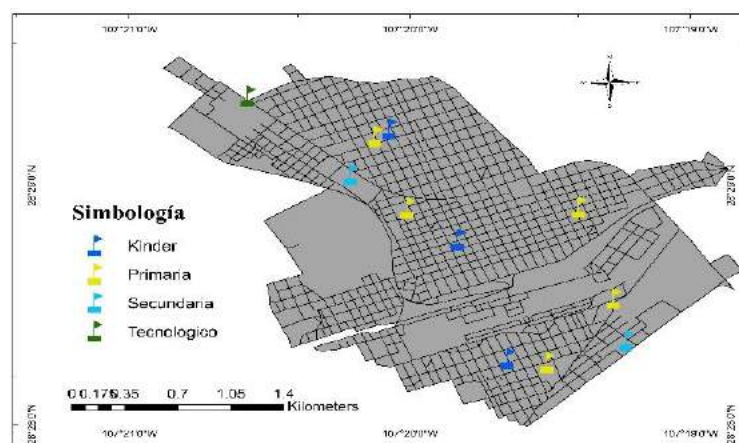


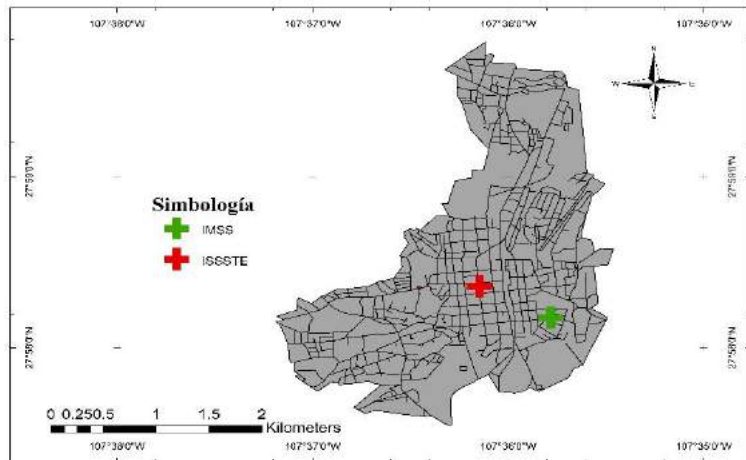
Figura 76. Localización de centros Educativos. La Junta



#### d) Equipamiento para la salud

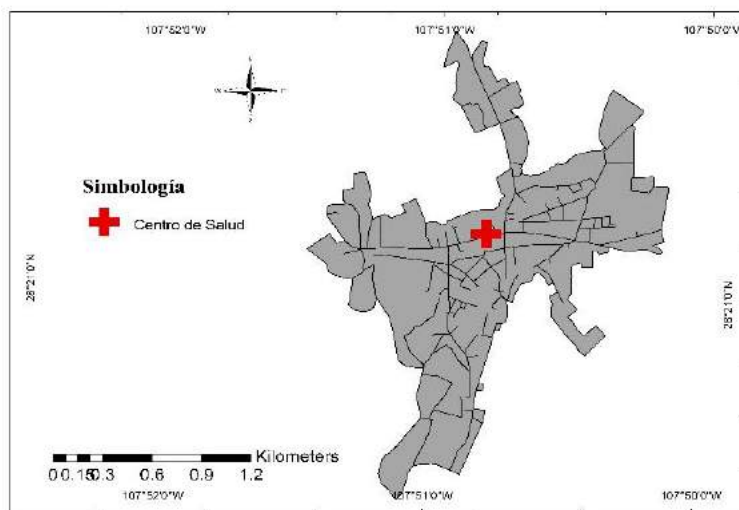
El equipamiento para la salud es integrado por inmuebles que se caracterizan por la prestación de servicios médicos de atención general (medicina preventiva y la atención de primer contacto) y específica (medicina especializada y hospitalización), este sistema presta servicios determinantes del bienestar social, ya que la salud es parte integrante del medio ambiente y en ella inciden la alimentación y la educación, así como las condiciones físico-sociales de los individuos.

En San Juanito el rubro de salud está compuesto por dos instituciones de Gobierno, el Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS), y el Instituto de Seguridad y Servicio Social de Trabajadores del Estado (ISSSTE).



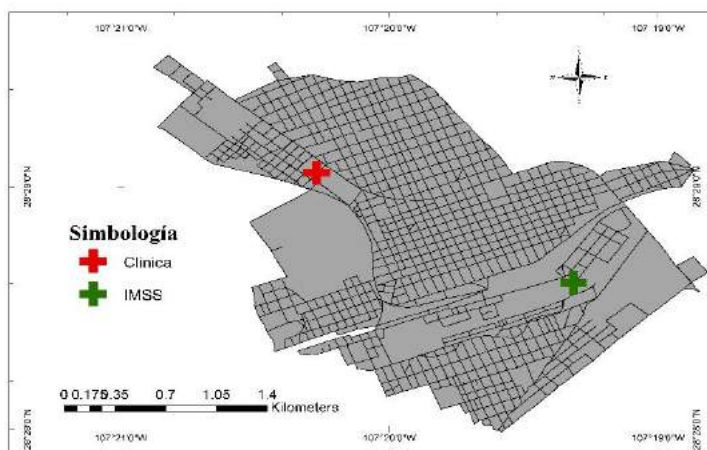
los

Figura 77. Localización de Unidades Médicas. San Juanito



Tomochi presenta un déficit de equipamiento de centros de salud ya que solo se registró un centro de salud avanzado que satisface a los 2,132 habitantes con derechohabientes.

Figura 78. Localización de Unidades Médicas. Tomochi



En La Junta existen dos unidades médicas, una clínica y el Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS).

Figura 79. Localización Unidades Médicas. La Junta

### Equipamiento de comercio

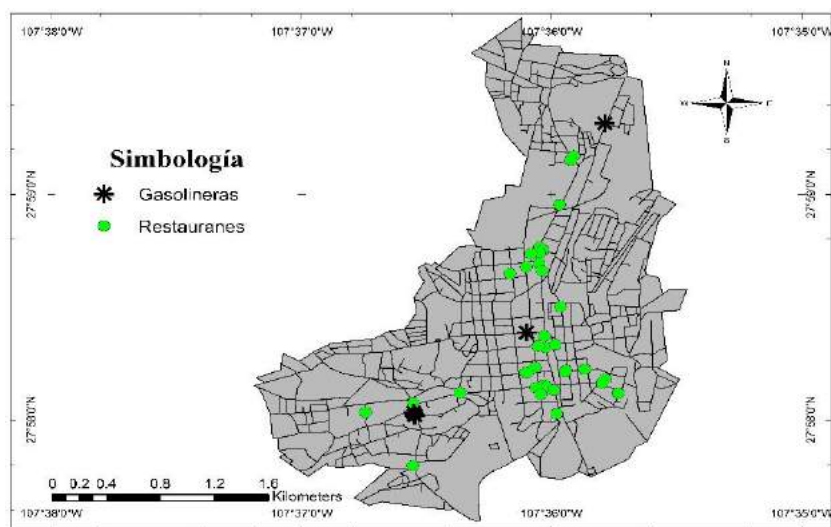


Figura 80. Concentración en los sectores de comercio en San Juanito

La red comercial integrada por cadenas de autoservicio (diseminadas en los polos de desarrollo, generalmente sobre vialidades primarias). San Juanito presenta un corredor comercial que va de la zona centro hacia sus periferias, de los cuales se registraron 35 negocios de comida, siendo estos comercios de pequeña a mediana escala. El abastecimiento de combustible es un componente básico, por lo que en San Juanito existen tres gasolineras que proveen la demanda de energéticos y lubricantes.

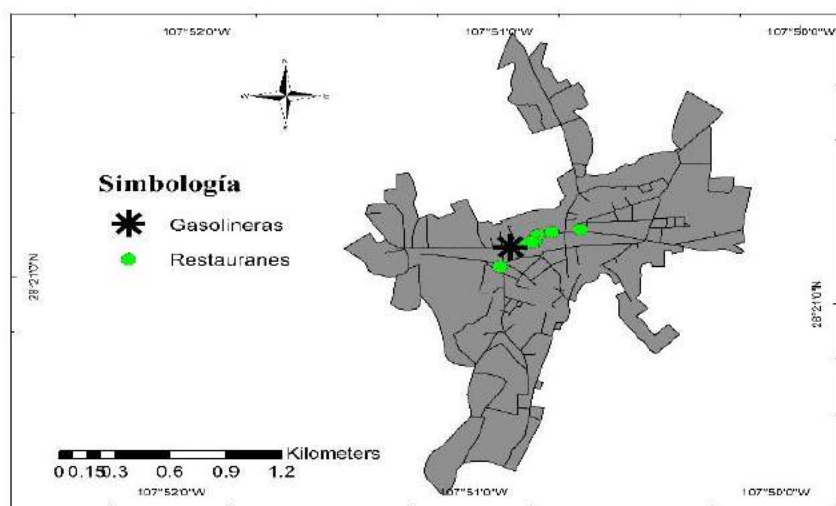


Figura 81. Concentración en los sectores de comercio Tomochi

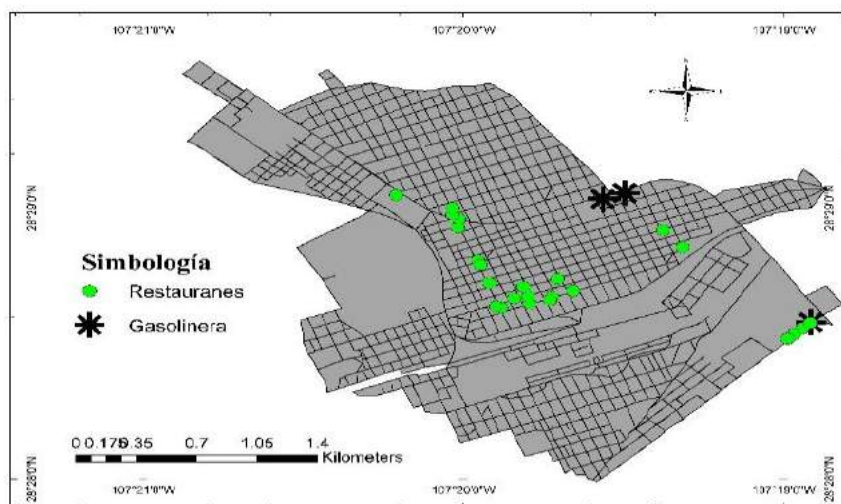


Figura 82. Concentración en los sectores de comercio, La Junta

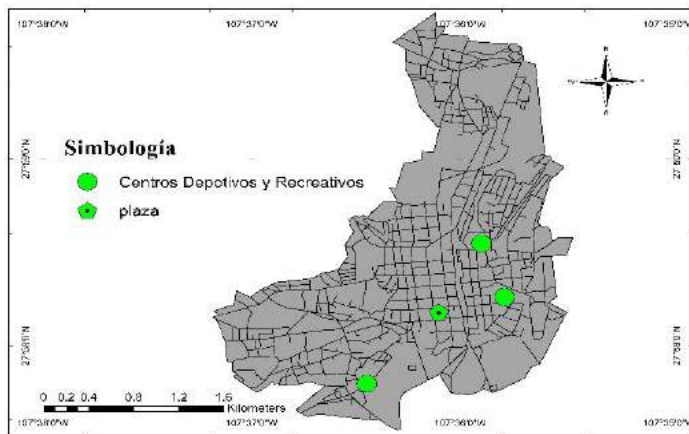
En Tomochi, en la avenida principal se encontraron 7 negocios de comida y una abastecedora de combustible, en La Junta existen 24 negocios de comida y tres gasolineras.

#### e) Espacios Públicos

El espacio público es indispensable para el desarrollo de la comunidad, a través de él, se contribuye al bienestar físico y mental del individuo, además de bienestar económico de los polos de desarrollo, mediante la renovación de la fuerza de trabajo mediante el descanso y esparcimiento (ocio creativo), estos espacios son importantes para la conservación y mejoramiento del equilibrio

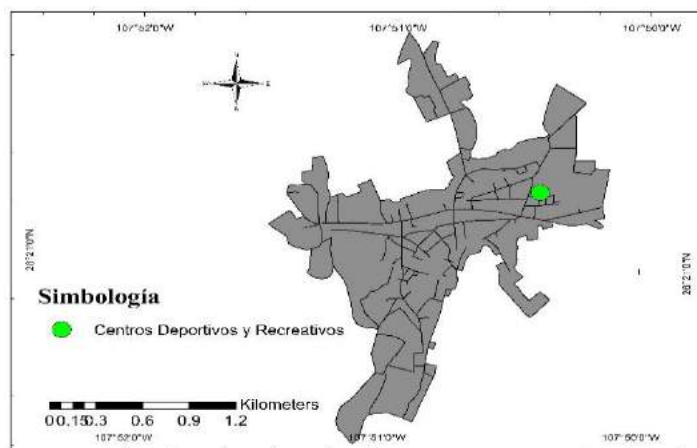
psicosocial y cumplen con una función relevante en la conservación y mejoramiento del medio ambiente.

En el tema de Espacio Público se están considerando los siguientes elementos: Recreación que incluye plazas, parques, jardines y aéreas recreativas; y Deporte consistente en unidades deportivas.



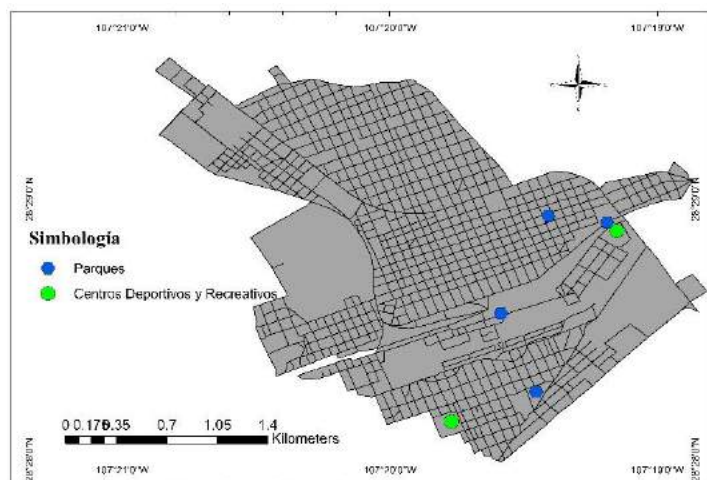
San Juanito presenta la población más alta de los 5 polos de desarrollo, aquí, existen 3 centros deportivos y recreativos y la plaza mayor.

Figura 83. Localización de espacios públicos y recreativos, San Juanito



Tomochi tiene un déficit de equipamiento en centros deportivos y recreativos ya que solo se identificó una unidad deportiva

Figura 84. Localización de espacios públicos y recreativos, Tomochi



La Junta es el segundo centro urbano más poblado de los polos de desarrollo, en el cual se encontraron dos centros deportivos y recreativos y cuatro parques, no obstante al tener una población de 8930 habitantes presentan una carencia de equipamiento recreativo

Figura 85. Localización de espacios públicos y recreativos, La Junta



#### 7.4. Identificación de los puntos de salida de la materia prima de las subcuencas

El principal punto de salida de materias primas forestales en la en la subcuenca San Rafael es hacia San Juanito, además se tienen dos salidas secundarias hacia Ciudad Obregón Sonora y hacia los Mochis Sinaloa, sin embargo como ya se mencionó la principal salida vía transporte terrestre y por tren es hacia el poblado de San Juanito, figura 86.

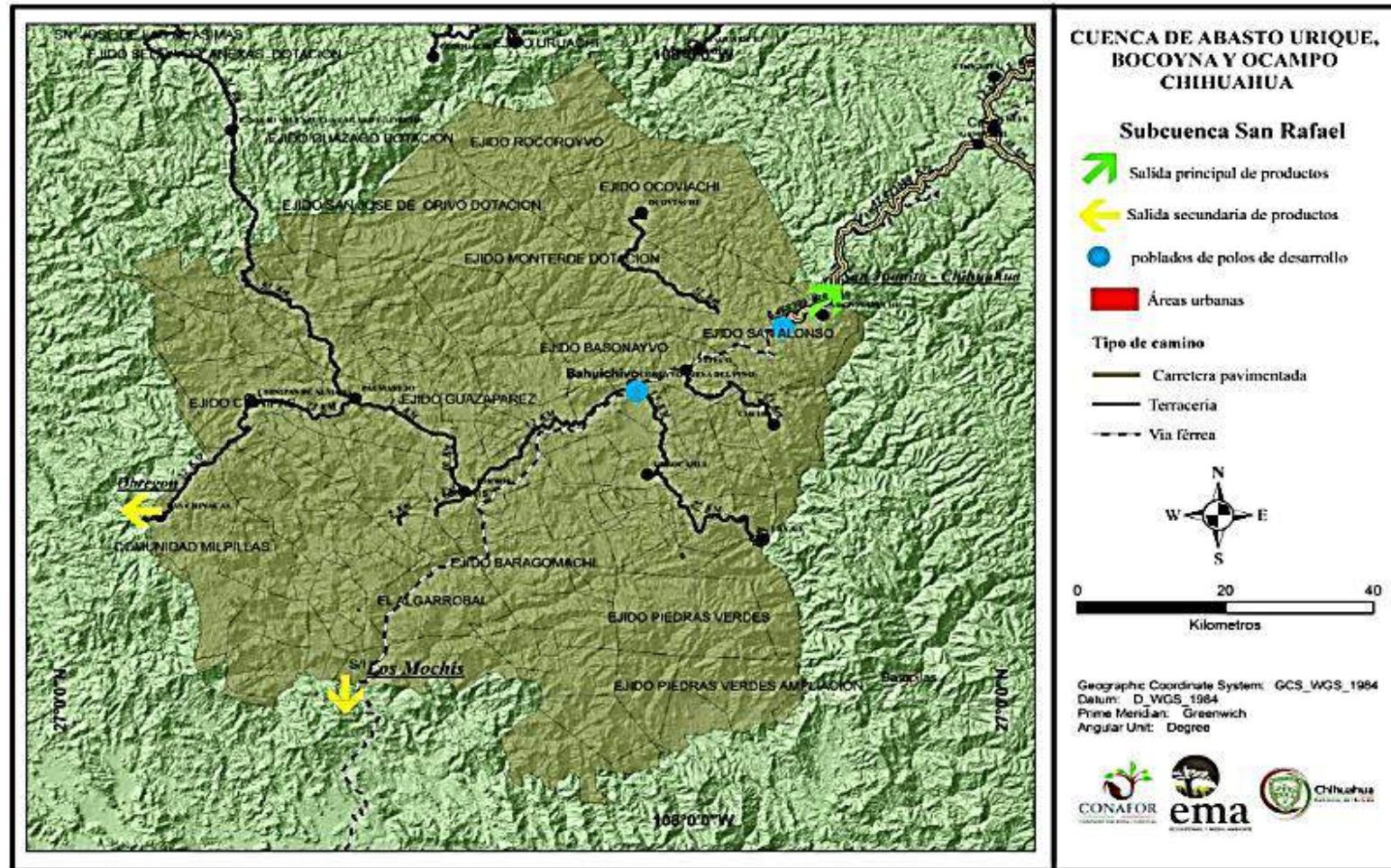


Figura 86. Salida de materias primas forestales en la en la subcuenca San Rafael



El principal punto de salida de materias primas forestales en la en la subcuenca San Juanito es hacia Cuauhtémoc Chih., y hacia Hermosillo sonora, como salidas secundarias es hacia los Mochis Sinaloa, y en menor volumen hacia Guachochi, figura 87.

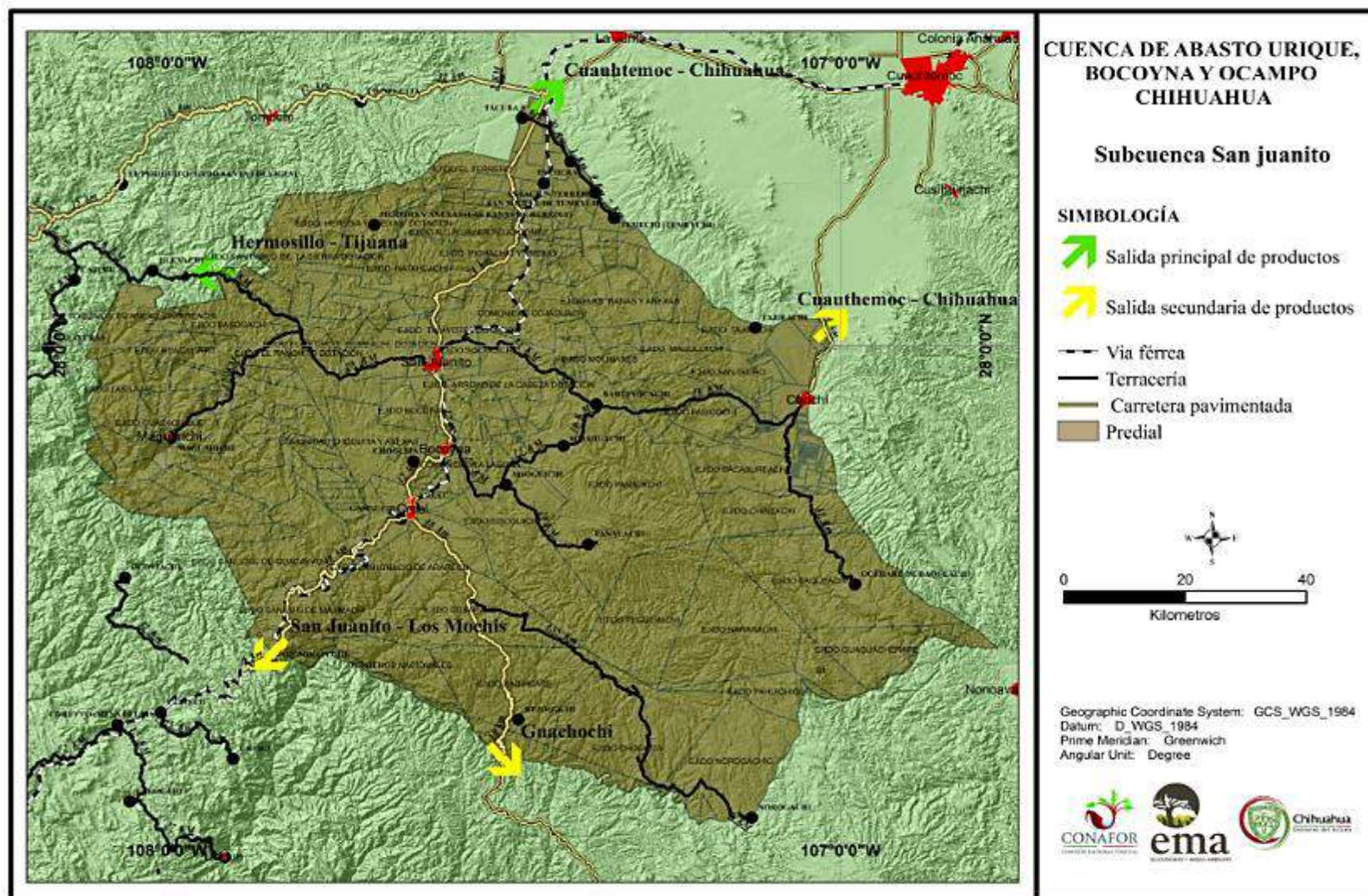


Figura 87. Salida de materias primas forestales en la en la subcuenca San Juanito



En la subcuenca Tomochi el principal punto de salida de materias primas forestales es hacia Hermosillo Sonora y Tijuana en el Estado de Baja California Norte, además se tienen identificadas dos salidas secundarias hacia Cuauhtémoc Chihuahua y en menor proporción hacia el poblado de San Juanito, figura 88.

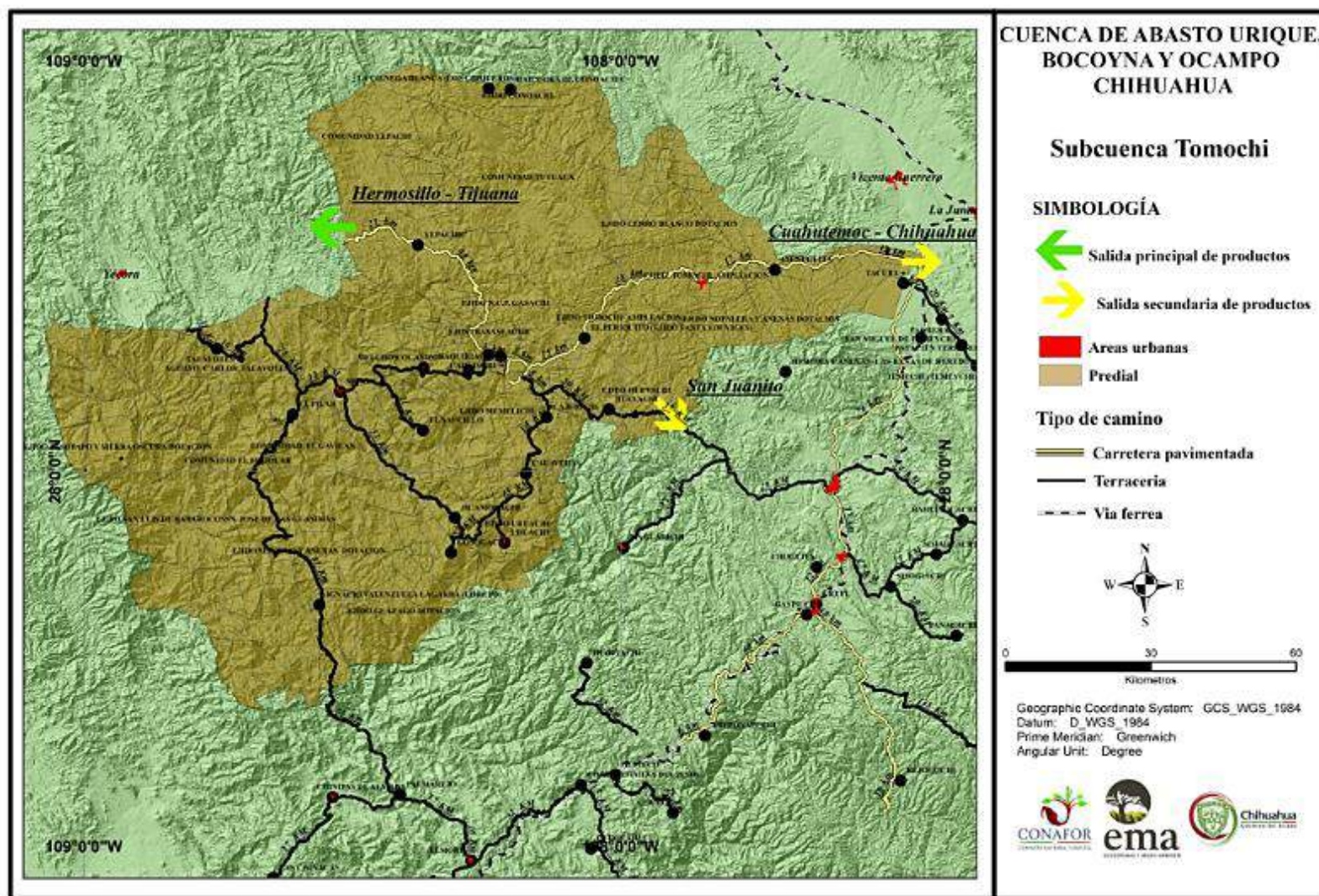


Figura 88. Salida de materias primas forestales en la en la subcuenca Tomochi

## **7.5 Costo de fletes con medios alternativos de transporte en las subcuencas de abasto**

El costo de fletes en medios alternativos como el “Ferrocarril” son una opción viable para el transporte de materias primas forestales que en la actualidad es poco usado por la industria de la madera, sin embargo de darse el impulso a la ENAIPROS en la cuenca de abasto este pudiera retomarse como una opción viable que puede abaratar los costos de transporte y traslado de productos forestales, en el presente estudio no se pudieron obtener las tarifas que actualmente cobra este medio en particular para el traslado de madera de los principales polos de desarrollo como San Juanito y Bahuichivo.

## **VIII. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y AMBIENTALES**

### **8.1. Información de población, escolaridad, salud, genero.**

#### **Población**

La cuenca de abasto cuenta con **“cinco poblados”** principales identificados como **“polos de desarrollo y abastecimiento”**, estos son Bahuichivo, San Rafael, San Juanito, Tomochi, y Basaseachi. El poblado de Adolfo López Mateos (La Junta) se localiza fuera de la cuenca de abasto, sin embargo dada su ubicación y cercanía a la ciudad de Cuauhtémoc, se considera como un punto estratégico para las actividades a desarrollar en el giro industrial maderable. De acuerdo al censo de población y vivienda (INEGI, 2010) en los PD existe una población de 27,193 habitantes que representan el 24.3% del total de la población de la cuenca (Figura, 89). De ésta, 13 mil 232 (48.5%) son hombres y 13 mil 961 (51.50%) son mujeres, siendo el 25.2% sexo femenino del total de la población en la cuenca. Existe una relación de 96 hombres por cada 100 mujeres, 7 mil 367 mujeres están en edad fértil. El grupo de población de 60 años y más representa para el año 2010 el 7.6% de la población total de polo de desarrollo. De acuerdo al más reciente evento censal las personas adultas mayores se estima son 2072. Este grupo de población constituye un 20% respecto al volumen total en la cuenca de personas adultas mayores la cual alcanzó los 10,328 habitantes. Es importante mencionar que de las 2072 personas adultas mayores en el PD, 1,006 (48.5%) son hombres y 1,066 (51.4%) mujeres.

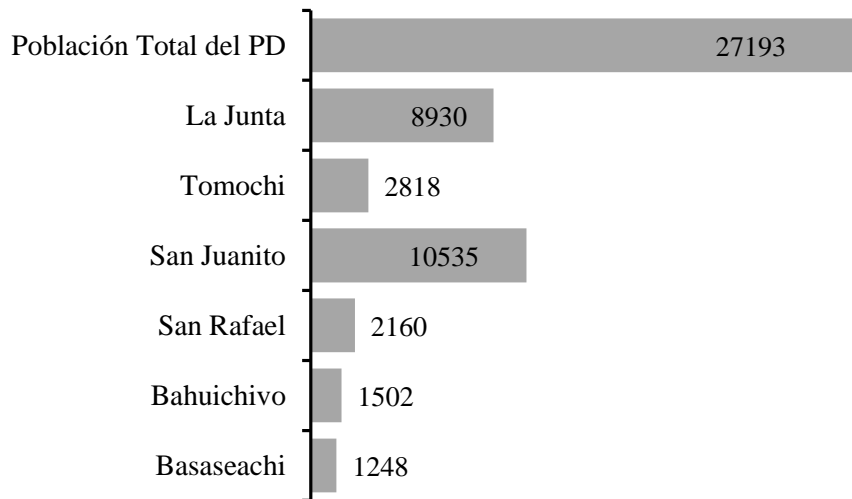


Figura 89. Población por polo de desarrollo

## 8.2. Información empleos y población económicamente activa (PEA) en la cuenca de abasto

El sector forestal cumple una importante función social a través de la generación de empleos, éste proporciona puestos de trabajo a más de 8 millones de personas en América Latina y El Caribe, región a la que pertenece México. Cerca del 32% son empleos formales y un 68% son empleos informales. Los países donde el sector aporta mayor cantidad de empleos (formales e informales, y también indirectos) son, Brasil, Chile, Perú, Colombia, Argentina, México, Honduras y Guatemala (FAO, 2004). El empleo forestal en la región no está contabilizado en su totalidad, además, en la mayoría de los países no se encuentran registros de la cantidad de puestos de trabajo que se ubican en el sector «informal» de la economía, es decir, el empleo temporal, o ligado a las actividades independientes como el transporte de madera, la recolección de leña para subsistencia, la producción de carbón vegetal para uso doméstico y la tala de árboles para consumo familiar, entre otras. Acerca de la cantidad de personas que realizan actividades en el sector informal en los diferentes países de la región, la información es poco accesible de forma sistemática o cuantitativa. De acuerdo a lo anterior, el empleo y población económicamente activa en la circunscripción territorial de la cuenca de abasto es un elemento clave para el desarrollo forestal, razón por lo cual es de suma importancia conocer estos rubros, mismos que a continuación se describen:

### a) Población económicamente activa

La población económicamente activa la constituyen todas aquellas personas que durante el período de referencia especificado pueden clasificarse como personas con empleo. En la circunscripción territorial de la cuenca de abasto **existe un total de 38,517 personas económicamente activas, que representan el 37.4%** (INEGI, 2010). En los PD se encontró un total de 10,184 personas económicamente activas, que representan el 37.4% del total de los habitantes de los PD, de estas 10,184 personas 7,104 corresponden al sexo masculino y 3,080 al femenino, en la figura 90 observamos el porcentaje de PEA en relación a la población total por polo de desarrollo.



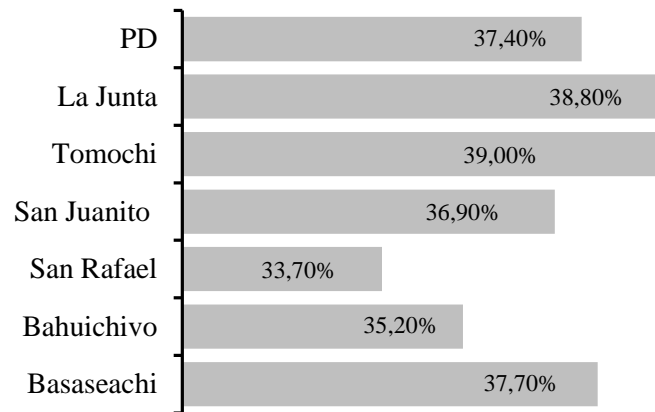


Figura 90. Población económicamente activa por polo de desarrollo

b) Población no económicamente activa

Se define como las personas de 12 años y más, pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar. En este sentido, se estima que en la cuenca hay un total de **41,915 personas no económicamente activas, que representa el 37.4% del total de los habitantes**, de estas 41,915 personas 10,014 corresponden al sexo masculino y 31,901 al femenino. Adicionalmente, se describe la proporción de la PENAC. Se estimó que en los polos de desarrollo existe un total de 9,832 personas no económicamente activas, que representa el 36.1% del total de los habitantes, de estas 9,832 personas 2,536 corresponden al sexo masculino y 7,296 al femenino. A continuación se presenta el porcentaje de este concepto en relación a la población total de cada polo. (Figura, 91).

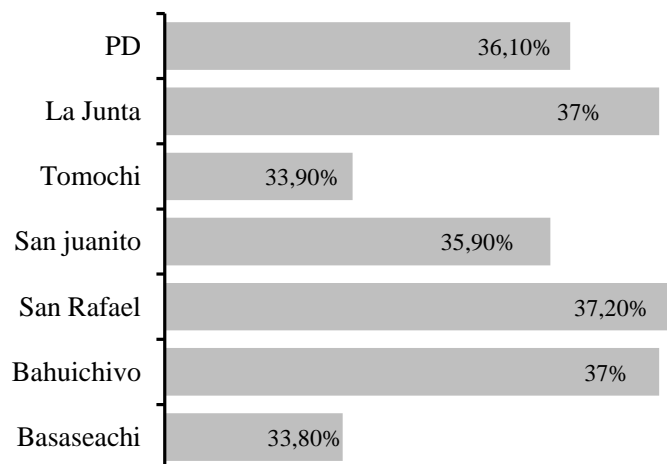


Figura 91. Población no económicamente Activa por PD

c) Población ocupada

Personas de 12 años y más que trabajaron o que no trabajaron pero si tenían trabajo en la semana de referencia, en este sentido, el INEGI 2010 se estimó que ***en la cuenca de abasto existe un total de 36,527 personas ocupadas mismas que representan el 32.6% del total de los habitantes*** de la cuenca, de estas 36,527 personas 28,695 corresponden al sexo masculino y 7,832 al femenino. En este sentido, en la (Figura, 92) se describe la proporción de la PO. Se estimó un total de 9,303 personas ocupadas, que representa el 35,9% del total de los habitantes en los PD, de esta cifra 6,387 corresponden al sexo masculino y 2,916 al femenino, a continuación se presenta el porcentaje de población ocupada por PD, en relación a la población total de cada uno de ellos.

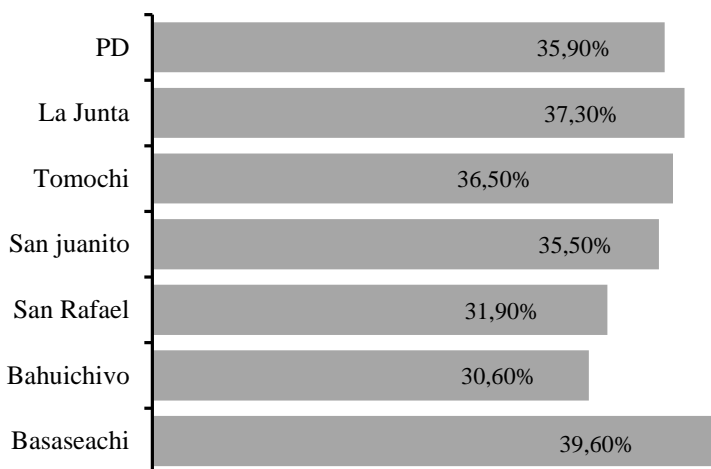


Figura 92. Población Ocupada por PD

#### d) Población desocupada

Personas de 12 años y más que no tenían trabajo, pero buscaron este en la semana de referencia, (Figura, 93) de acuerdo a lo anterior, se estimó que ***para la región que cubre la cuenca de abasto existe un total de 1,989 personas como población desocupada y, representa el 1.7% del total de los habitantes de la cuenca de abasto***, de estas 1,989 personas 1,768 corresponden al sexo masculino y solo 221 personas al sexo femenino. Para los PD se encontró un total de 421 personas en población desocupada, que representa el 1.5% del total de los habitantes, de estas, 347 corresponden al sexo masculino y solo 74 personas al sexo femenino. A continuación en la figura xx se presenta el porcentaje de población desocupada.

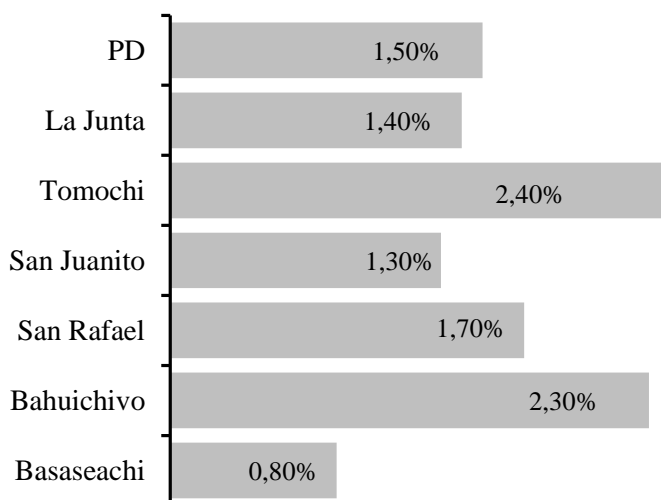


Figura 93. Población desocupada por PD

e) Núcleos urbanos

Los núcleos urbanos en México están señalados como aquellos que tienen una **población mayor a los 2,500 habitantes**, la cuenca de abastos cuenta con una población urbana de 18,379 repartida en 3 núcleos urbanos que son **San Juanito con 10,535 habitantes, Creel con 5026 y Tomochi con 2818**, san Juanito tienen un índice de primacía urbana sobre los otros 2 núcleos urbanos de 57.3% con una *tasa de urbanización de 16.4%*, lo que difiere mucho con la tasa de urbanización del estado de Chihuahua que se sitúa en 84.8% y en gran medida evidente por el alto índice de marginación y la escases de servicios públicos en la cuenca.

f) Núcleos rurales

Los **núcleos rurales** en México se definen como aquellos que tienen una **población menor a los 2,500 habitantes**, la cuenca de abastos cuenta con una **población rural de 93,427 habitantes que en su mayoría son núcleos con menos de 200 habitantes y que presentan un alto índice de marginación y déficit de servicios básicos**, la tasa de ruralidad se sitúa en el 83.6% muy por arriba del Estado de Chihuahua que cuenta con una tasa de ruralidad de 15.8%.

g) Índice de ruralidad

El índice de ruralidad **muestra el grado de crecimiento de una red de localidades rurales**; es decir, indica que tan desarrollada es la red de asentamientos humanos; donde hay muchas localidades dispersas se puede apreciar mejor este índice, los resultados pueden ser interpretados **cuando más se acerque el índice a 1, implicara mayor ruralidad de las localidades y de la región misma**; en contraparte, valores cercanos a cero, representaran una ruralidad mínima, equiparable a las condiciones de una región urbana, **en la cuenca de abasto existe un índice de ruralidad de 0.89, en este sentido, es evidente que es una región casi en su totalidad rural y con una gran dispersión de los habitantes en sus localidades** (Figura, 94-Cuadro, 65).

Cuadro 65. Número de habitantes por localidad en la CAUBO

Rango	Número de localidades	Número de habitantes
Menos de 200 habitantes	2822	54070
de 200 a 500 habitantes	45	12908
de 500 a 1000 habitantes	11	8102
de 1000 a 2500 habitantes	12	18347
Más de 2500 habitantes	3	18379

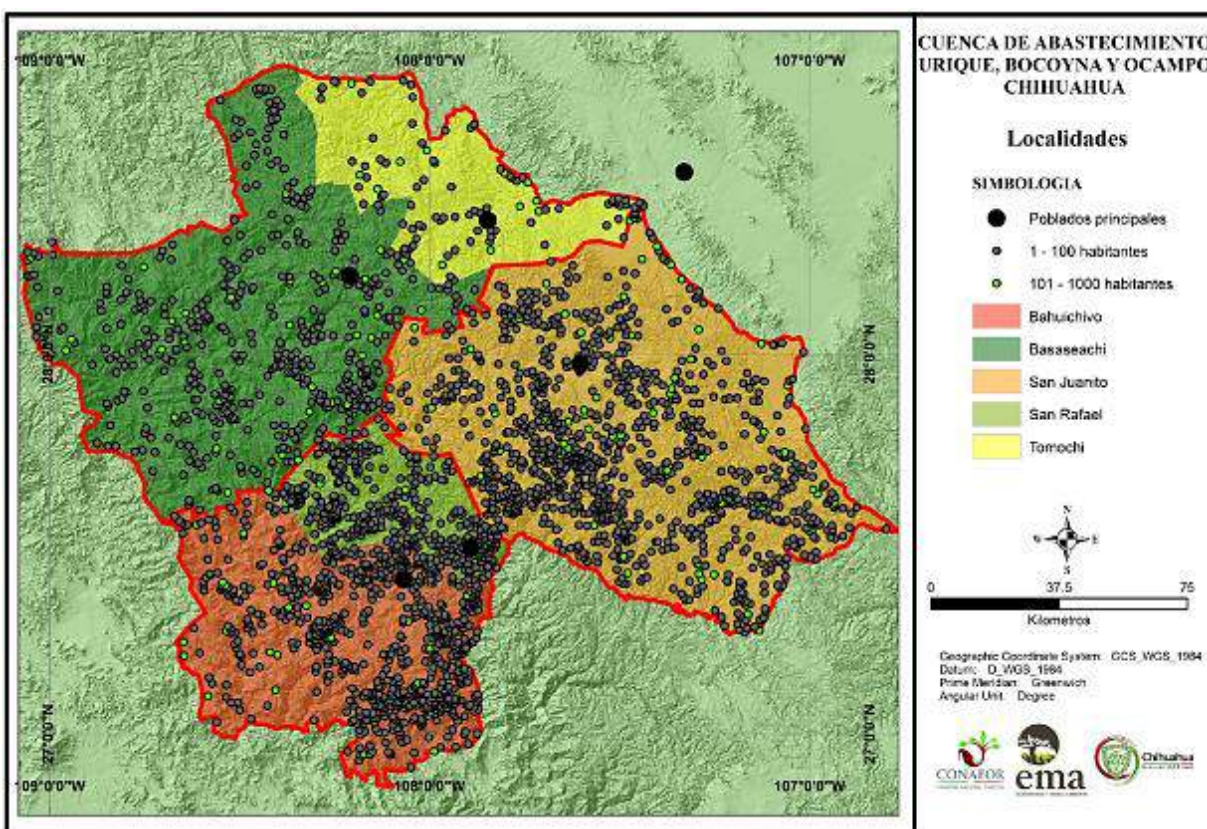


Figura 94. Localidades rurales y poblados principales en la CAUBO

## Migración

Para los polos de desarrollo según el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) se registró un grado de intensidad migratoria media a los Estados Unidos.

## Tasa de fecundidad

La tasa global de fecundidad (TGF) indica el promedio de hijos nacidos vivos que tendría una mujer durante su vida reproductiva (15 a 49 años), si las tasas de fecundidad por edad del periodo permanecen constantes. Según el Censo de Población y Vivienda 2010, el promedio de hijos nacidos vivos en el PD era de 2.67 hijos por mujer, mientras que a nivel cuenca se colocó en niveles de 1.56. (Figura, 95).

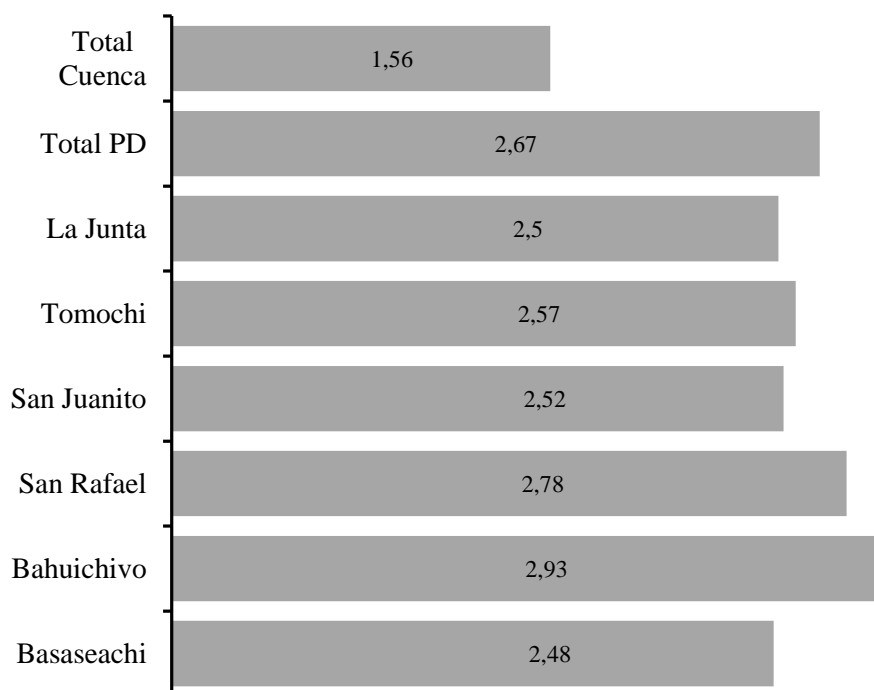


Figura 95. Tasa de Fecundidad por polo de desarrollo

## Índice de marginación

El índice de marginación toma en cuenta 9 aspectos socioeconómicos: Población analfabeta de 15 años más, Población sin primaria completa de 15 años o más, Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio, Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario, Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica, Ocupantes en viviendas sin agua entubada, Viviendas con algún nivel de hacinamiento, Ocupantes en viviendas con piso de tierra, Población en localidades con menos de 5000 habitantes, Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos. Para los polos de desarrollo se determinó un índice de marginación de 0.1429 que lo coloca en un grado de marginación 'alto' de estos PD Bahuichivo y San Rafael son los que presentan índices muy altos de marginación (Cuadro, 66-Figura, 96).



Cuadro 66. Índice de marginación en los PD

Polo de desarrollo	Índice	Categoría
La junta	-1,2419	Bajo
Tomochi	-1,0376	Medio
San Juanito	-1,0242	Medio
San Rafael	0,7205	Muy Alto
Bahuichivo	3,2982	Muy Alto
Basaseachi	-0,9129	Medio

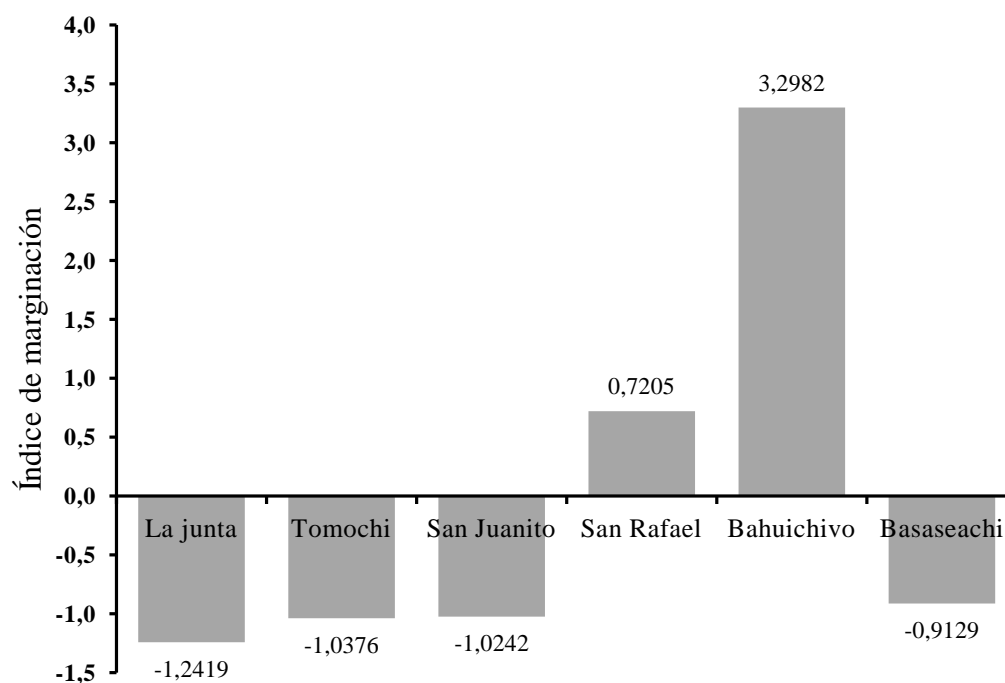


Figura 96. Índice de marginación en las subcuencas de la CAUBO

## Educación

Para el polo de desarrollo, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010), se registró que el 5.2 % (Cuadro, 67) de la población no sabe leer ni escribir (966 habitantes). Hay una población de 90 niños de 6 a 11 años de edad que no asisten a la escuela, mientras que el 4.1% de la población de 15 años y más, no tuvo escolaridad (1115 habitantes).

Cuadro 67. Tasa general de analfabetismo y alfabetización en los PD

Tasa	Cantidad	Porcentaje
Analfabetismo	966	5.2%
Alfabetización	17,376	94.8%

De la población de 15 años y más se reconocieron 18,242 habitantes, de los cuales 94.8% se declararon como personas con algún grado de escolaridad (Alfabetas), dentro de los polos de desarrollo, La Junta y Basaseachi son los que presentan más grado de analfabetismo. (Figura, 97).

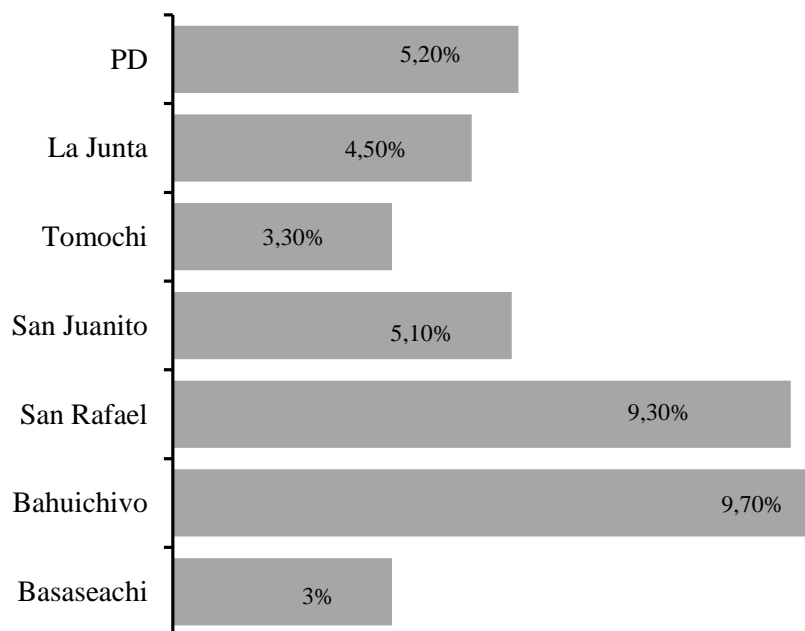


Figura 97. Tasa de analfabetismo por polo de desarrollo

## Servicios de Salud

Respecto al total de habitantes del polo de desarrollo 13,891 (51%) individuos son derechohabiente de los cuales 5,871 corresponden al IMSS, 5114 al seguro popular y 2,017 al ISSSTE, en el cuadro 68 se muestran la distribución por cada polo de desarrollo. Para la morbilidad solo existe a nivel estatal y la mayor incidencia de enfermedades es por infecciones respiratorias (59.35%), infecciones intestinales (13.6%) e infecciones de vías urinarias (8.83%).

Cuadro 68. Derechohabientes en los diferentes polos de desarrollo

Polo de desarrollo	Población con Derechohabiente	IMSS	ISSSTE	Seguro Popular
PD	13,891	5,871	2,017	5,114
La Junta	5,295	3,060	450	1,315
Tomochi	2,132	218	271	1,596
San Juanito	3,516	1,697	819	691
San Rafael	1,021	379	313	320
Bahuichivo	1,129	131	101	868
Basaseachi	798	386	63	324

## Religión

En relación a la religión en los PD, la católica está representada por un total de 21,940 habitantes que son el 84.5% del total de habitantes, seguido de población con otra Religión con un total de 2,254 personas que constituyen el 8.6% de la población total, y solo 1338 personas no atienden a alguna religión, y son el 5.1% de la población total (Cuadro, 69).

Cuadro 69. Religión presente en la cuenca de abasto

Frecuencia	Numero	Porcentaje en relación al total en PD
Población con Religión Católica	21,940	84.5%
Población con otra Religión	2,254	8.6%
Población sin religión	1,338	5.1%

## Discapacidad

Dentro del polo de desarrollo existe una población de 1,213 personas que tienen dificultades para el desempeño o realización de tareas en la vida cotidiana que representan el 4.4% de la población total, (Cuadro, 70) mientras que el resto de la población 25,980 no tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana y representan 95.53% de la población total del PD, San Juanito y la Junta son los que más índices de discapacidad tienen por su número de habitantes.

Cuadro 70. Numero de discapacitados por PD.

Polos de Desarrollo	Con limites en la actividad	Sin límites en la actividad
PD	1213	25980
La Junta	445	8447
Tomochi	67	2808
San Juanito	513	9861
San Rafael	121	2086
Bahuichivo	36	1491
Basaseachi	31	1287

## Situación Conyugal

La situación conyugal de la población de 12 y más años, permite apreciar tanto la fotografía del estado formal de las uniones (casados o unidos) y separaciones de las parejas, así como los patrones de nupcialidad y sus diferencias según el sexo. Respecto a cifras del (INEGI, 2010) se determinó en el PD una población de 6,502 habitantes solteros o nunca unidos de 12 años y más que representan el 24% del total de habitantes, y 11,463 habitantes casados o unidos de 12 años y más que constituyen el 42.1% del total de habitantes de la cuenca, y solo 2,118 personas de 12 años y más están separados o viudos que representan el 7.7%, (Cuadro, 71).

**Cuadro 71. Situación conyugal de las personas que habitan en la CAUBO**

Situación Conyugal	Numero	Porcentaje de personas en situación conyugal respecto al total de habitantes del PD
Población soltera o nunca unida de 12 años y mas	6,502	24%
Población casada o unida de 12 años y mas	11,463	42.1%
Personas de 12 años y más que están separadas, divorciadas o viudas	2,118	7.7%

## **Vivienda**

Con respecto a la información estadística del (INEGI, 2010) se determinó que del total de viviendas habitadas el 95.6% de la población solo cuenta con los servicios básicos de agua entubada, el 95.5% con luz eléctrica, el 30.5% con drenaje y solo 67.4% de las viviendas habitadas cuentan con todos los servicios (Figura, 98). De las viviendas con todos los bienes se toman en cuenta Viviendas particulares habitadas que disponen de radio, televisión, refrigerador, lavadora, automóvil, computadora, teléfono fijo, celular e internet de los cuales representan el 97.80%.

El promedio de ocupante por cuarto en una vivienda es de 5.9% de los cuales 174 viviendas se encuentran con piso de tierra, del total de viviendas, se encontró que el 14.7% de las viviendas están desocupadas por la falta de los servicios básicos

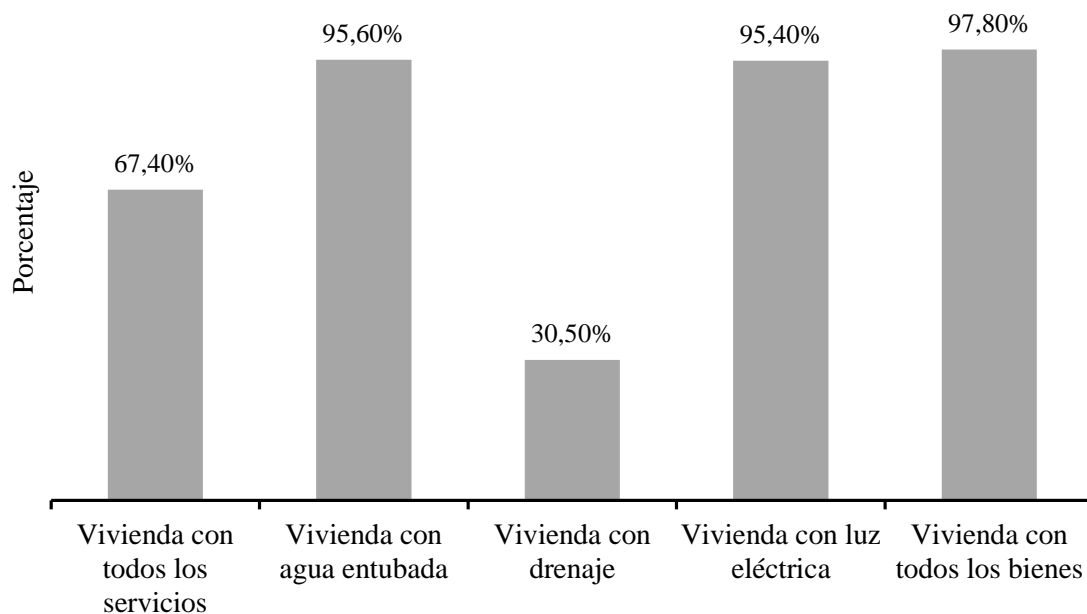


Figura 98. Servicios Básicos por Vivienda

La distribución de servicios básicos por polo de desarrollo se presenta de la siguiente manera:

Cuadro 72. Servicios Básicos en la vivienda por polo de desarrollo

Servicios	PD	La Junta	Tomochi	San Juanito	San Rafael	Bahuichivo	Basaseachi
Viviendas con luz eléctrica	7160	2539	698	2789	483	358	293
Viviendas con drenaje	5105	2197	456	1739	247	292	174
Viviendas con agua entubada	7034	2538	705	2748	421	337	285
Viviendas con todos los Servicios	5013	2188	453	1701	224	281	166
Viviendas sin ningún bien	170	31	16	72	33	9	9

### Tasa de desempleo

La tasa de desempleo es entendida como el número de desempleados dividido por la población activa, y se expresa en forma de porcentaje. Es decir, no es una proporción entre el total de la gente desempleada y el total de la población, sino el de aquella que se denomina "económicamente activa". En la actualidad, en el país la TD es de 4.8%, a nivel estados de 3.9 y a nivel PD 4.2% lo que se considera alta en comparación a la del Estado de Chihuahua (3.9%), cuadro 73.



Cuadro 73. Tasa de desempleo por polo de desarrollo

Polo de desarrollo	Tasa de desempleo
Bahuichivo	6.6%
San Rafael	5.2%
San Juanito	3.5%
Tomochi	6.2%
La Junta	3.7%
Promedio global polos de desarrollo	4.2%
Estado de Chihuahua	3.9%
República Mexicana	4.8%

## 8.2. Relación de ejidos y comunidades dentro de cada subcuenca.

La relación de ejidos y comunidades dentro de cada subcuenca se encuentra en el anexo 8

## 8.3 Nivel de organización de cada ejido y/o comunidad dentro de cada Subcuenca.

El nivel de organización en ejidos y comunidades a nivel de subcuenca y PD, integra 9 comunidades, 77 ejidos y 43 predios particulares, del total (129), 9 están agrupados en productor tipo II, 102 son tipo III y 18 son tipo IV, cuadro 74.

Cuadro 74. Nivel de organización en ejidos y comunidades a nivel de subcuenca y PD

SUB CUENCA	POLO DE DESARROLLO	TIPO DE PROPIEDAD	TIPO DE PRODUCTOR			
			II	III	IV	Total
San Juanito	San Juanito	Comunidad	0	4	1	5
San Juanito	San Juanito	Ejidal	0	36	2	38
San Juanito	San Juanito	Propiedad Privada	1	23	1	25
Tomochi	Basaseachi	Comunidad	1	0	1	2
Tomochi	Basaseachi	Ejidal	1	8	8	17
Tomochi	Basaseachi	Propiedad Privada	4	13	0	17
Tomochi	Tomochi	Comunidad	0	1	0	1
Tomochi	Tomochi	Ejidal	0	4	4	8
San Rafael	Bahuichivo	Comunidad	0	1	0	1
San Rafael	Bahuichivo	Ejidal	2	8	0	10
San Rafael	Bahuichivo	Propiedad Privada	0	1	0	1
San Rafael	San Rafael	Ejidal	0	3	1	4
TOTAL			9	102	18	129

## 8.4. Determinación de las necesidades de capacitación

La capacitación al interior de la CAUBO en relación a la actividad forestal debe ser un elemento clave que puede integrarse en la estrategia de la ENAIROS, en el estudio de forma general se detectó existe una *alta necesidad de capacitación (9.10)* en los siguientes rubros, cuadro 75.

Cuadro 75.Necesidades de capacitación en SCU

	Concepto de capacitación	Necesidad	Valor
INDUSTRIA	Industria forestal y de aserrío	Alta	10
	Computación y contabilidad	Media-alta	8.7
	Operación de los equipos y maquinaria industrial	Alta	10
	Seguridad e higiene y, uso de equipo de seguridad	Alta	10
	Cadenas productivas	Media-alta	8.7
	Extracción, troceo y clasificación de madera	Media	7.5
	Abastecimiento forestal	Media-alta	8.7
	Administración y manejo de EFC	Alta	10
	Orientación financiera y procesos de reinversión	Alta	10
	Gestión integral de proyectos para la industria forestal	Alta	10
	Legislación forestal y normatividad	Media-alta	8.7
	Afile en aserraderos	Alta	10
	Mantenimiento de maquinaria y equipo en aserraderos	Media-alta	8.7
	Diseño, apertura y mantenimiento de caminos forestales	Media	7.5
MANEJO	Actividades silvícolas y manejo	Media	7.5
	Producción y productividad	Alta	10
	Inventarios forestales y de fauna	Media-alta	8.7
	Aplicación de tratamientos silvícolas (preaclareos-aclareos)	Media-alta	8.7
	Marqueos forestales para aprovechamiento	Media-alta	8.7
	Derribo direccional y extracción	Media-alta	8.7
	Sanidad forestal	Media-alta	8.7
	Incendios forestales	Media	7.5
	Manejo y aprovechamiento de fauna silvestre	Media-alta	8.7
	Monitoreo (Flora y fauna)	Media-alta	8.7
RESTAURACIÓN Y	Restauración de suelos	Media-alta	8.7
	Reforestación	Media	7.5
	Servicios ambientales	Media-alta	8.7
	Organización comunitaria y liderazgo	Alta	10
	Ordenamiento territorial	Media-alta	8.7
	Compensación ambiental	Media-alta	8.7
	Biodiversidad	Alta	10
	Cambio climático	Alta	10
	Captura de carbono	Alta	10
	Reducción de emisiones por degradación (REED+)	Alta	10
A&C	Auditorías técnicas preventivas	Alta	10
	Certificación forestal	Alta	10
	Cadena de custodia	Alta	10
	<b>Promedio en la CAUBO</b>	<b>Alta</b>	<b>9.10</b>

## **8.5. Relación del núcleo agrario con la EFC y reglamento interno de la EFC**

Actualmente en la cuenca de abasto el esquema tradicional de organización en las áreas forestales es a nivel de predios particulares, ejidos y comunidades, en estos últimos el método de acuerdos y toma de decisiones es mediante asamblea comunal/ejidal, *al interior de la cuenca de abasto se carece de empresas forestales comunitarias* (CONAFOR, 2015). En muchos casos el funcionamiento de los ejidos es ineficiente en forma operativa además, su nivel de participación en el aprovechamiento y comercialización de sus productos se limita a la venta de la madera en rollo, situación que no los llega a posicionar en el mercado y evolucionar hacia una EFC que busque el éxito y rentabilidad, ya que no se aporta más transformación que pudiera llevarlos a mayor valor agregado con beneficios reales para el ejido/comunidad.

## **8.7. Disponibilidad de mano de obra calificada y detección de necesidades de capacitación**

### **Disponibilidad de mano de obra calificada**

En la cuenca de abasto *se cuenta con 24 prestadores de servicios técnicos forestales* para cubrir las necesidades de los predios bajo aprovechamiento. En la subcuenca Urique operan 5 técnicos y se cuenta con una oficina equipada con equipo, infraestructura y vehículos para atender las actividades técnicas en esa subcuenca en el poblado de San Rafael, en este sentido en la subcuenca Bocoyna también se cuenta con infraestructura y equipo para atender los aspectos técnicos de manejo y aprovechamiento forestal en el poblado de San Juanito, en esta subcuenca operan 8 técnicos forestales para atender la demanda de servicios técnicos forestales, servicios ambientales, de restauración de suelos, reforestación, de la industria maderera, aserrío y transformación, compensación ambiental, biodiversidad, capital social, organización comunitaria entre otros, cabe destacar que también se cuenta con una Promotoría de CONAFOR con infraestructura, equipo y recursos humanos para atender las demandas de los ejidos y comunidades de esta subcuenca como lo es la recepción de solicitudes del PRONAFOR, atención de la prevención y combate de incendios forestales entre otras actividades.

En la subcuenca Ocampo, hay cinco técnicos forestales que atienden los rubros antes descritos, también en esta subcuenca se cuenta con infraestructura y equipo para atender las cuestiones técnicas de manejo y aprovechamiento forestal en el poblado de Basaseachi, cada grupo de técnicos forestales en la cuenca de abasto cuentan con oficinas, viveros, torres de vigilancia, vehículos, equipo de cómputo, equipo de medición forestal, radio comunicación, (SIG) y oficinas así como equipo en la ciudad de Chihuahua.

En la actualidad existe una creciente oferta de trabajo en el sector forestal ya que las políticas públicas para el sector han favorecido esta situación desde la creación de la CONAFOR en el año 2000 y hasta la actualidad, en este sentido cada vez más se incorporan técnicos jóvenes provenientes de otros estados y profesionistas locales que egresan principalmente de la UACH a las actividades propias del sector forestal.

En este contexto, en la actualidad existe un creciente número de técnicos forestales en formación en la Universidad Tecnológica de Guachochi y de San Juanito, *situación que puede ser potenciada y aprovechada por los tomadores de decisiones en el sector ante la implementación de la*

**“ENAIPROS”** y otras políticas públicas que en la actualidad se desarrollan hacia los esquemas de conservación de la biodiversidad, certificación forestal, buen manejo, producción y productividad, servicios ambientales, restauración, administración y manejo de empresas forestales comunitarias o bien bajo esquemas que en la actualidad desarrolla el GEF, CONANP, el Proyecto Tarahumara Sustentable, Rain Forest Alliance, WWF entre otras entidades y dependencias de Gobierno.

A pesar de lo anterior, es necesario mejorar las capacidades técnicas de los profesionistas forestales mediante un esquema integral de capacitación permanente en temas silvícolas, y del proceso productivo con la finalidad de que se contribuya a elevar la calificación de la mano de obra en la subcuenca de abasto, ***en el presente estudio se estimó que esta disponibilidad de mano de obra calificada es media 7.18, lo anterior tiene su fundamento en criterios e indicadores de sustentabilidad forestal que se han realizado en evaluaciones de ATP que se han desarrollado en ejidos y predios forestales del estado*** (Cuadro, 76).

En la actualidad, se considera existe mano de obra para satisfacer las actividades forestales, sin embargo en la etapa de campo se requiere personal con edades jóvenes para actividades de derribo, troceo y carga, además personal para los inventarios forestales, de fauna y biodiversidad, marqueos, incendios y saneamiento ya que en la actualidad la pirámide de edad de los cuadros técnicos que han permanecido más tiempo en la subcuenca de abasto se encuentra en etapa madura y empieza a declinar.

**Cuadro 76. Disponibilidad de mano de obra calificada en la CAUBO**

Concepto	Disponibilidad Mano de obra	Valor	Necesidad capacitación	Valor capacitación
Industria forestal y de aserrío	Media	7.5	Alta	10
Computación y contabilidad	Media	7.5	Media-alta	8.7
Operación de equipos y maquinaria industrial	Media-alta	8.7	Alta	10
Seguridad e higiene, uso de equipo	Baja	5	Alta	10
Cadenas productivas	Baja	5	Media-alta	8.7
Extracción, troceo y clasificación de madera	Alta	10	Media	7.5
Abastecimiento forestal	Media-alta	8.7	Media-alta	8.7
Administración y manejo de EFC	Baja	5	Alta	10
Orientación financiera y procesos de reinversión	Media	7.5	Alta	10
Gestión integral de proyectos para la IF	Baja	5	Alta	10
Legislación forestal y normatividad	Media-alta	8.7	Media-alta	8.7
Afile en aserraderos	Baja	5	Alta	10
Mantenimiento maquinaria, equipo, aserraderos	Media-alta	8.7	Media-alta	8.7
Diseño, apertura y mantenim. caminos forestales	Media	7.5	Media	7.5
Actividades silvícolas y manejo	Alta	10	Media	7.5
Producción y productividad	Alta	10	Alta	10
Inventarios forestales y de fauna	Media-alta	8.7	Media-alta	8.7
Aplicación de tratamientos silvícolas (Acl.)	Media-alta	8.7	Media-alta	8.7
Marqueos forestales para aprovechamiento	Media-alta	8.7	Media-alta	8.7

<b>E</b>	Derribo direccional y extracción	Media-alta	8.7	Media-alta	8.7
<b>J</b>	Sanidad forestal	Baja	5	Media-alta	8.7
<b>O</b>	Incendios forestales	Alta	10	Media	7.5
	Manejo y aprovechamiento de fauna silvestre	Baja	5	Media-alta	8.7
	Monitoreo (Flora y fauna)	Media	7.5	Media-alta	8.7
	Restauración de suelos	Alta	10	Media-alta	8.7
	Reforestación	Alta	10	Media	7.5
<b>R</b>	Servicios ambientales	Baja	5	Media-alta	8.7
<b>E</b>	Organización comunitaria y liderazgo	Baja	5	Alta	10
<b>S</b>	Ordenamiento territorial	Baja	7.5	Media-alta	8.7
<b>T</b>	• Compensación ambiental	Baja	5	Media-alta	8.7
<b>Y</b>	Biodiversidad	Baja	5	Alta	10
	Cambio climático	Baja	5	Alta	10
<b>S</b>	Captura de carbono	Baja	5	Alta	10
<b>A</b>	Reducción de emisiones (REED+)	Baja	5	Alta	10
	Auditorías técnicas preventivas	Media-alta	8.7	Alta	10
<b>A</b>	Certificación forestal	Media	7.5	Alta	10
<b>&amp;</b>	Cadena de custodia	Baja	5	Alta	10
<b>C</b>	<b>Promedio en la CAUBO</b>	<b>Media</b>	<b>7.18</b>	<b>Alta</b>	<b>9.11</b>

## 8.8. Identificación de factores ambientales a considerar en el desarrollo de la industria forestal integral

Es necesario definir las características generales de los componentes ambientales en el área involucrada con el proyecto (Industria forestal). Para ello, se reconocen los antecedentes básicos sobre su ubicación geográfica, tipo de paisaje, elementos, valores naturales y humanos, accesibilidad y grado de intervención antrópica.

El desarrollo de un proyecto de industria forestal integral trata de definir no sólo el lugar de localización, sino las áreas potencialmente a impactar, ya sea directa o indirectamente. ***Las variables ambientales a utilizar se definen en función de aquellos criterios de protección ambiental que resultan afectados por cada acción en particular.*** La descripción generalmente contiene, según corresponda, parámetros ambientales (Figura, 99) de tipo general vinculados a los siguientes aspectos:

- Medio físico (agua, aire, suelo, involucra residuos sólidos (aserrín, basura) y peligrosos que contienen las características CRETIB)
- Medio biológico (vegetación y flora, fauna y elementos con características CRETIB)
- Medio socioeconómico (estructura social, estructura económica, antecedentes demográficos y socioeconómicos)
- Medio construido (estructuras e instalaciones)
- Medio cultural (aspectos de interés cultural, arqueológico o antropológico)
- Medio perceptual (paisaje y belleza escénica)



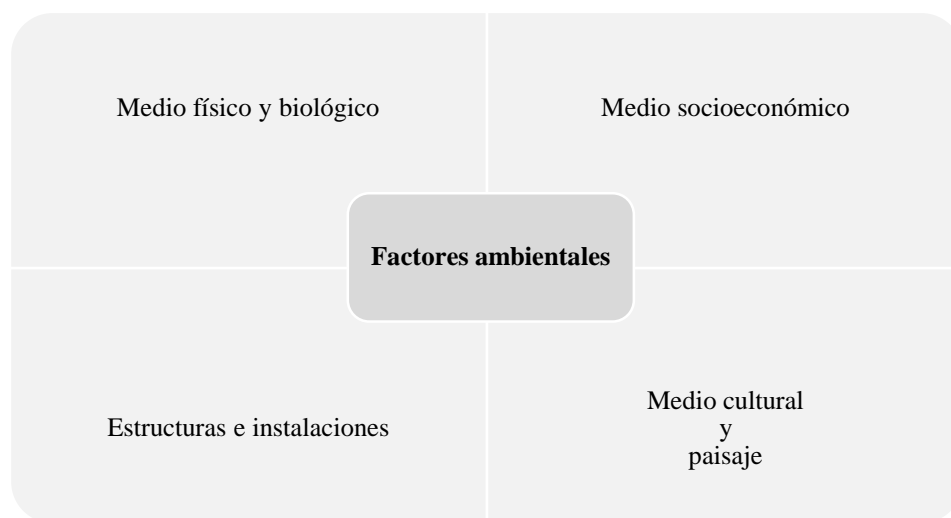


Figura 99. Identificación de factores ambientales para la industria forestal integral

La industria forestal existente en la cuenca, es principalmente de aserrío generando impactos ambientales por:

- Disposición del aserrín y la eliminación de otros residuos sólidos y peligrosos como basura orgánica además de aceites, lubricantes y combustibles que pueden afectar arroyos, cuerpos de agua y mantos acuíferos que pueden ser contaminados
- Emisiones a la atmósfera por la quema de aserrín y padecería a cielo abierto (generando compuestos derivados como (CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y partículas) principalmente, lo cual afecta a las poblaciones cercanas.

La disposición final tanto de residuos sólidos como los peligrosos deberá apegarse a la normatividad aplicable en la materia, algunas a considerar durante las diferentes etapas del proyecto son: La NOM-008-STPS-2001, Actividades de aprovechamiento forestal maderable y de aserraderos-Condiciones de seguridad e higiene, NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres, NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial, NOM 098 SEMARNAT 2002, Protección ambiental incineración de residuos especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes y, la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

## 8.9. Identificación de áreas con importancia para la conservación de la biodiversidad

En la Subcuenca Bocoyna existen tres *Áreas de Conservación Comunitaria* apoyada por la CONAFOR (PROCYMAF 2010) en el Ejido Basogachi municipio de Ocampo, *en esta se protege*

*el pinabete (Pseudotsuga menziesii)*, en una superficie de 5 ha. Recientemente la CONAFOR apoyó económicamente para definir **tres Áreas de Alto Valor para la Conservación**, una es en el Ejido Panalachi, otra es en el Ejido Piedra Bola Guachavetavo y Anexas y, en Ejido San Ignacio de Arareco en el municipio de Bocoyna, donde se conserva el *aparique (Oncorynchus sp.)* y *el pinabete (Pseudotsuga menziesii)*. En la Subcuenca Ocampo existe una **Área de Alto Valor para la Conservación**, en el municipio de Guerrero, donde se conserva *pinabete espinoso (Picea chihuahuana)*, todas las especies en estas áreas están en la NOM-059-ECOL-2001.

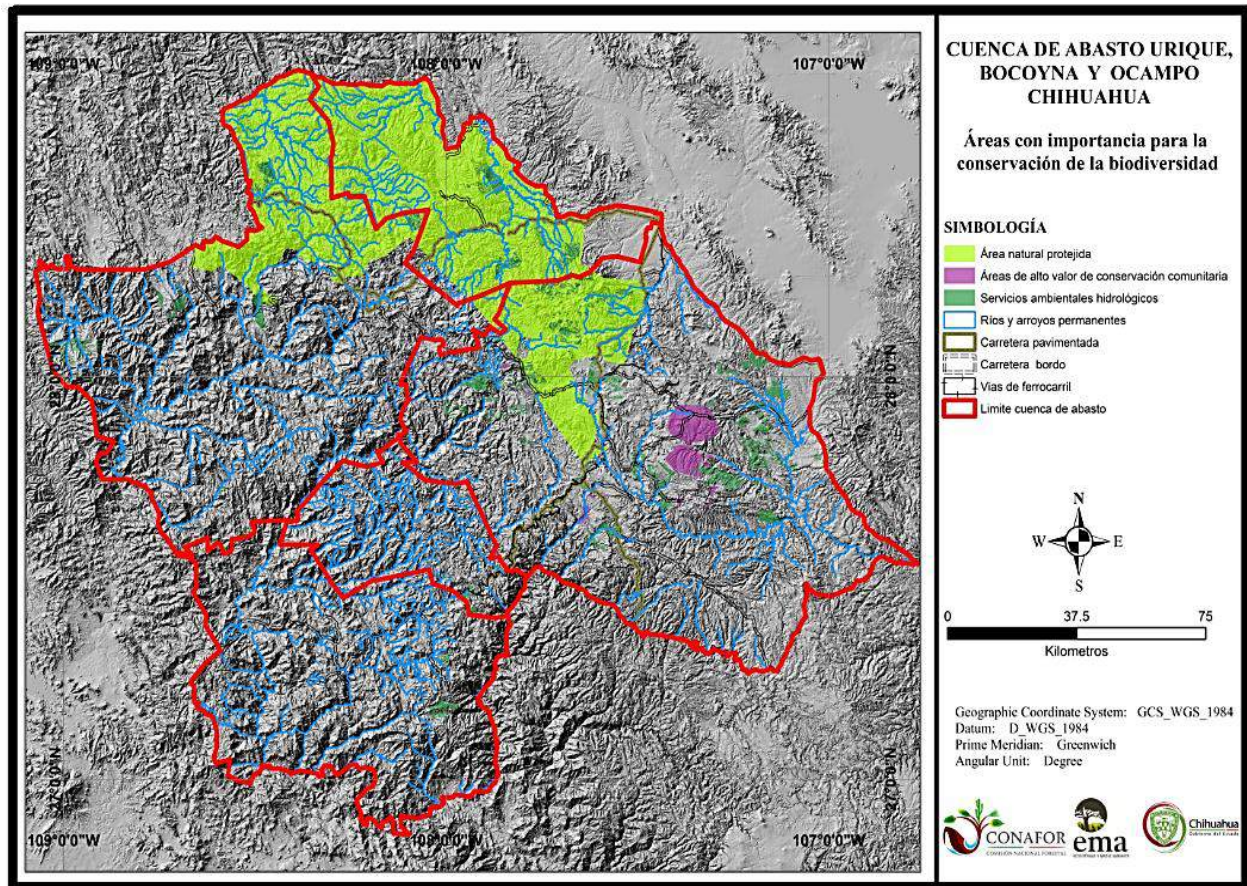


Figura 100. Áreas con importancia para la conservación de la biodiversidad

## IX PROPUESTA PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE LA CUENCA

### 9.1. Factores para el establecimiento de giros industriales en la cuenca

Los elementos base para el establecimiento de giros industriales en la cuenca son un pilar clave ante la implementación de la ENAIPROS, los factores identificados para el establecimiento de los diferentes giros industriales en la cuenca de abasto se observan en la figura 101.

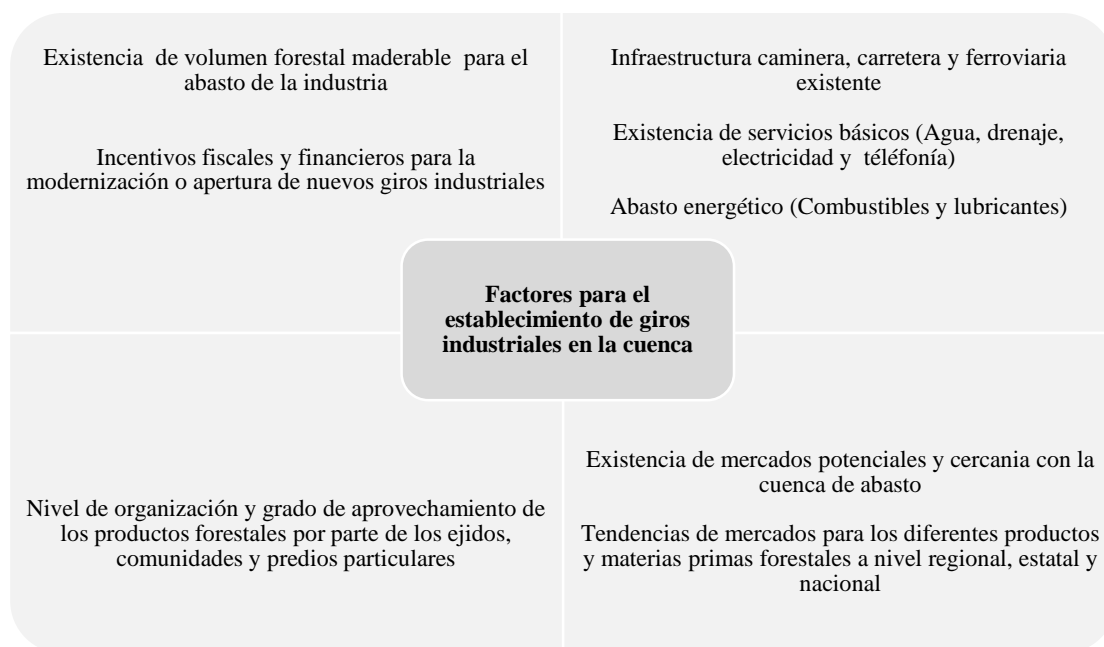


Figura 101. Identificación de factores para establecimiento de giros industriales en la CAUBO

### 9.2. Alternativas para el desarrollo industrial en las subcuencas y polos de desarrollo identificados

El entorno en el que se visualiza el desarrollo futuro de la actividad forestal en el estado de Chihuahua y en este caso la CAUBO, sus subcuencas y polos de desarrollo estará regulado por la demanda de los diferentes mercados, en este caso los estatales, regionales, nacionales e internacionales, por la competitividad que pueda asumir el sector y sus actores clave al interior de la cuenca de abasto, por la modernización de su equipo y maquinaria así como por la diversificación de productos y por la incorporación de valor agregado a la materia prima de la industria forestal. En este contexto de desarrollo del sector forestal, la producción silvícola y su industria deben considerar en el futuro objetivos de producción precisos, por lo que a continuación en el cuadro 77 se presentan las principales propuestas/alternativas de desarrollo en las subcuencas de la CAUBO, así como la posible tasa de rentabilidad para cada actividad, cuadro 78.

Cuadro 77. Propuesta para el desarrollo industrial de la cuenca de abasto

Tipo de industria	Factor limitante	Equipo requerido	Inversión	Ubicación
<b>INDUSTRIA DEL ASERRÍO “Pino”</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nave Industrial</li> <li>➤ Sierras ultra delgadas (Asierre)</li> <li>➤ Descortezadora</li> <li>➤ Astilladora</li> <li>➤ Bandas de extracción de aserrín y recortes</li> <li>➤ Equipo de asierre complementario para embalaje y cuadrado para mango de escoba</li> <li>➤ Unión de madera (<i>Finger joint</i>)</li> <li>➤ Infraestructura Baño de madera Secante (10 a 20 mil pies tabla – 23 a 47 m<sup>3</sup> aserrados)</li> </ul>	5 a 25 millones de pesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Subcuenca San Juanito</li> <li>➤ Subcuenca Tomochi</li> <li>➤ Subcuenca San Rafael</li> </ul>
Aserradero largas dimensiones y diámetros delgados	Industria obsoleta (antigüedad 30 a 40 años)			
Estufas de secado	Defectos en la calidad del dimensionado de la madera con escuadría	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fuente segura de agua</li> <li>➤ Caladeras (Cuando el proceso es por vapor de agua)</li> <li>➤ Instalaciones con estándares específicos para el estufado</li> <li>➤ Tejaban</li> </ul>	4 a 6 millones de pesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Subcuenca Tomochi</li> <li>➤ Subcuenca San Rafael</li> <li>➤ Subcuenca San Juanito</li> </ul>
<b>Industria de tableros</b>				
Astilladora	Precio del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nave industrial o tejaban</li> <li>➤ Banda de alimentación</li> <li>➤ Astilladora</li> <li>➤ Banda de salida</li> <li>➤ Tolva</li> </ul>	1 a 1.5 millones de pesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Subcuenca Tomochi</li> <li>➤ Subcuenca San Rafael</li> <li>➤ Subcuenca San Juanito</li> </ul>
Fábricas de pellets	Precio del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nave Industrial</li> <li>➤ Área de secado de aserrín</li> <li>➤ Peletizadora</li> <li>➤ Área de empaquetado y/o despacho</li> </ul>	150 a 200 mil pesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Subcuenca Tomochi</li> <li>➤ Subcuenca San Rafael</li> <li>➤ Subcuenca San Juanito</li> </ul>

<b>Tipo de industria</b>	<b>Factor limitante</b>	<b>Equipo requerido</b>	<b>Inversión</b>	<b>Ubicación</b>
Fabricación de carbón	No existe desarrollo tecnológico en la cueca de abasto	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Almacén o tejabán</li> <li>➤ Hornos</li> </ul>	30 a 60 mil pesos  300 a 400 mil pesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Subcuenca San Rafael</li> <li>➤ Subcuenca Tomochi</li> <li>➤ Subcuenca San Juanito</li> </ul>
Impregnadora, sales hidrosolubles, creosota	Precio del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nave Industrial</li> <li>➤ Área de secado de aserrín</li> <li>➤ Peletizadora</li> <li>➤ Área de empaquetado y/o despacho</li> </ul>	150 a 200 mil pesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Subcuenca San Rafael</li> <li>➤ Subcuenca Tomochi</li> <li>➤ Subcuenca San Juanito</li> </ul>
Industria de tableros y triplay	No existe materia prima destinada a esta producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nave Industrial</li> <li>➤ Descortezadora</li> <li>➤ Infraestructura Baño de madera.</li> <li>➤ Triplayera</li> <li>➤ Almacenes</li> <li>➤ Secante (10 a 20 mil pies tabla – 23 a 47 m<sup>3</sup> aserrados)</li> </ul>	5 a 7 millones de pesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Subcuenca Tomochi</li> <li>➤ Subcuenca San Rafael</li> <li>➤ Subcuenca San Juanito</li> </ul>
Industria molduradora y muebles	No existe materia prima destinada a esta producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nave Industrial</li> <li>➤ Molduradora</li> <li>➤ Almacenes</li> <li>➤ Secante (10 a 20 mil pies tabla – 23 a 47 m<sup>3</sup> aserrados).</li> </ul>	3 a 5 millones de pesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Subcuenca Tomochi</li> <li>➤ Subcuenca San Rafael</li> <li>➤ Subcuenca San Juanito</li> </ul>



Cuadro 78. Posible rentabilidad en diferentes giros industriales

<b>Actividad</b>	<b>Posible rentabilidad, (Pöyry, 2009)</b>
1. Aserrío de pino de largas dimensiones, capacidad mediana	En forma tradicional puede alcanzar una TIR de 5.9%, con nueva tecnología, 45% en promedio
2. Aserrío de pino largas dimensiones, capacidad básica	Se ha estimado que alcanzan una TIR promedio de 40%
3. Aserrío de pino para diámetros delgados, capacidad mediana	La TIR pudiera ser superior al 40%
4. Aserrío de pino para diámetros delgados, capacidad básica	Es posible lograr una rentabilidad con TIR de 40%
5. Aserrío de encino	La rentabilidad pudiera alcanzar una TIR de 17.7%
6. Estufas de secado	La rentabilidad alcanza una TIR de 14.1 %
7. Astilladoras de mediana capacidad	La TIR puede ser de 3.6 %
8. Fábricas de pellets	La rentabilidad alcanza una TIR de 35 a 45%
<b>Aserraderos</b>	
Aserraderos medianos	Con capacidad de producción de 20,000 a 40,000 PT/turno
Aserraderos pequeños	Con capacidad de producción de 20,000 PT/Turno y menores
<b>Astilladoras</b>	
Astilladoras Medianas	Con capacidad de producción de 300 a 600 m <sup>3</sup> aparentes/turno
Astilladoras Pequeñas	Con capacidad de producción de 100 a 300 m <sup>3</sup> aparentes/turno

### 9.3. Propuesta de ubicación de giros industriales en la cuenca

De acuerdo a los requerimientos de volumen maderable que demandan los diferentes giros industriales del sector forestal es importante considerar la calidad y disponibilidad de materia prima, equipamiento, servicios, infraestructura, vías de comunicación y transporte, distancias a los mercados actuales y potenciales para su ubicación, por lo anterior y una vez analizada esta situación, se presenta la ubicación recomendada que pudiera potenciar la producción para cada giro industrial en la CAUBO, (Figura, 102).



## **X. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y APRECIACIONES GENERALES DEL PROYECTO.**

### **CONCLUSIONES**

- El objetivo de la política nacional en el sector forestal actual está enfocada en elevar la producción y productividad de las principales regiones forestales de México, sin embargo a nivel nacional como a nivel estatal para lograr los objetivos planteados es indispensable, el seguimiento de los esfuerzos en aspectos clave como el fortalecimiento empresarial, en componentes como la organización comunitaria, silvicultura y manejo forestal en ejidos y comunidades forestales y la industria forestal en sí.
- La cuenca de abasto tiene 2, 494,831 ha., se ubica en la parte central de la Sierra Tarahumara y esta está inmersa en la SMO, el 96.90% (2, 416,511 ha.) está cubierta por vegetación, entre los que destacan los bosques templados de pino y encino, el 3.1 % (78,320 ha.) de la superficie, está representada por cuerpos de agua importantes, Zonas Urbanas y agricultura de riego y temporal. En la CAUBO, Los bosques de clima templado frio, ocupan el 82.56% de la superficie total, siendo los bosques de pino y encino los que abarca la mayor superficie con 760,774.51 ha., seguidos de los bosques de pino con 606,656.06 ha.
- En la subcuenca San Juanito se cuenta con la mayor superficie de distribución de *Pinus durangensis* (450,713.33 ha). Sin embargo, el AB más alta (95,878.91 ha.) se encontró en la subcuenca Tomochi. En total en la CAUBO se identifica una superficie de 944,277.51 hectáreas donde se evidencia la presencia de *Pinus durangensis*. Lo anterior denota un potencial significativo para el manejo integral de esta especie, no menos importante *Pinus arizonica* y *engelmannii* y las masas de encino revisten particular atención en su manejo y aprovechamiento bajo criterios de “buenas prácticas de manejo forestal” y conservación de la biodiversidad
- La mayor superficie encontrada con aprovechamiento forestal se localiza en la subcuenca San Juanito con 184,065.45 ha., seguida de las cuencas Tomochi y San Rafael con 179,137.34 y 60,423.80 ha., respectivamente. En cuanto a la superficie bajo manejo, esta muestra que la subcuenca Tomochi contribuye con la superficie mayor, 444,702.120 ha, las subcuencas San Juanito y San Rafael estiman 342,248.807 y 139,558.28 hectáreas respectivamente, lo anterior denota el potencial que existe en relación al aprovechamiento forestal en cada subcuenca.
- De los 129 Programas de Manejo correspondiente a la anualidad 2015 para la presente anualidad existe una posibilidad total de pino de 448,059.87 m<sup>3</sup> VTA, para encino asciende a un volumen de 123,448.49 m<sup>3</sup> VTA y para táscate de 20,479.94 m<sup>3</sup> VTA, lo anterior en conjunto representa 295,994.15 toneladas de carbono aprovechadas dentro de la CAUBO (tC) y 1,086,298.530 tc de CO<sub>2</sub>e (Cantidad de CO<sub>2</sub> removido de la atmósfera, “contaminación”, capturado en la madera de los arboles). Estimando el valor económico de la madera el volumen representa \$591,988,300 vs \$44,399,122.50 lo cual denota que en

la actualidad el mercado de la madera es superior en rentabilidad comparado con el mercado del carbono a nivel internacional, y sólo representaría el 7.5% de ganancias en comparación con lo obtenido por concepto de venta de madera, sin embargo los beneficios por captura y retención de CO<sub>2</sub> en términos de sustentabilidad y servicios ambientales representan un beneficio superior que puede ser compensado con mejores prácticas de manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques.

- En la cuenca de abasto se identificaron 128 centros de almacenamiento y/o transformación, mismos que se encuentran ubicados en tres sub cuencas de abasto, siendo estas; San Juanito con 51 centros, Ocampo 65 y San Rafael 12, del total de esta industria, el 92.20 % corresponde a centros de transformación y 7.80 % a centros de almacenamiento. En cuanto al tipo de propiedad de esta industria, el 92.50% corresponde a propiedad privada y el 7.5% a propiedad social, representada por ocho ejidos y tres comunidades.
- El equipamiento con la que cuentan los estos centros de almacenamiento, está conformado por equipos básicos de almacenamiento, movimiento y cuantificación de peso o volumen como es: Un tejaban, un montacargas, una retroexcavadora, básculas y una camioneta de plataforma. La maquinaria señalada, de origen en su mayoría se adquirió como equipo usado, y su antigüedad oscila en lo general entre los 10 a 15 años. En este sentido, el conocer esta información aporta una idea clara de las diferentes estrategias a seguir para las medidas a implementar con vistas a mejorar y modernizar la industria.
- El costo promedio de los aserraderos que utilizan como fuente de energía la electricidad tiene un gasto promedio mensual de \$9,120.00 (Nueve mil ciento veinte pesos). Esto contrasta significativamente con aquellos aserraderos que utilizan como fuente de energía combustibles fósiles, ya que el costo promedio es de \$ 31,500.00 (Treinta y un mil quinientos pesos). De acuerdo a esto, los costos por energía para los que utilizan combustibles fósiles, son en lo general más costosos en 345%. Lo anterior representa un diagnostico efectivo para tomar medidas en la mejora y eficiencia de los procesos de trabajo de aserrío empleando como fuente de energía la electricidad con la finalidad de no tener interrupciones en el proceso productivo.
- El abastecimiento requerido por un centro de transformación promedio en la cuenca, esto cuantifica un volumen aproximado de 3,304.64 M3 Rccy, existen un total de 114 aserraderos, por lo que este volumen al año alcanza la cantidad de 376,728.96 Rcc m<sup>3</sup>, de tal manera que la industria de transformación requiere, conforme a los parámetros medios de distribución de productos de los aprovechamiento forestal un Volumen Total Árbol de 470,911.20 M3 Rccanualmente, situación que obliga a tener un eficiente manejo forestal para dar abasto a la industria a la vez que representa un reto el poder equilibrar el manejo forestal con la salud y estabilidad de los componentes ambientales del ecosistema forestal.
- Las causas principales que provocan la baja productividad e ineficiencia de la industria de aserrío (Factores limitantes) en el estado de Chihuahua en la actualidad son el contar con maquinaria y equipo obsoleto, no adaptada al mercado actual además de no contar con equipo para el procesamiento de los diámetros delgados, existen altos costos de transporte y combustibles, hay competencia desigual en la industria forestal aunado a un suministro

de energía eléctrica deficiente, falta de diversificación productiva en la industria forestal, hay carencia de financiamiento para la operatividad en los aserraderos y acompañamiento profesional, se carece de una cadena productiva que agrupe ejidos y comunidades, existe importación de productos maderables de menor costo, en los últimos años se ha agravado el clandestinaje e inseguridad, la red de caminos se encuentra en malas condiciones y falta de organización entre los ejidos y comunidades, además, se carece de visión empresarial en ejidos y comunidades y los que han iniciado un proceso semi-empresarial están en una etapa de desarrollo incipiente, aunado a que su población se encuentra en edad avanzada, en contraste a la migración de jóvenes a la ciudad se ha incrementado significativamente.

- Los factores que pueden favorecer el desarrollo de la industria forestal (Oportunidades) en la actualidad y en relación a la ENAIPROS es que existe disponibilidad de materia prima en la región, hay incremento de los apoyos de gobierno estatal y federal para equipamiento de la industria del aserrío, existe mano de obra calificada en la cuenca de abasto así como apoyos gubernamentales para dotar de equipo de vanguardia a la industria forestal, hay un creciente mercado de productos dimensionados a nivel regional y nacional y el establecimiento de una planta MDF en Parral Chih. representa un mercado que asegura el consumo de la materia prima producida en la CAUBO, aunado a que existe incremento de los procesos de certificación forestal.
- Algunas medidas para elevar la productividad y la producción forestal en la cuenca de en el corto y mediano plazo son: la ordenación forestal, la reducción de los turnos silvícolas que actualmente se aplican en el territorio (Manejar turnos entre 70 y 90 años), incentivar las actividades que promuevan la mejora en la producción forestal como lo son los preaclareos, aclareos y podas, diversificar la producción forestal, y entrar en un proceso de concientización en ejidos y comunidades para cambiar el modelo actual del “*detalle de trabajo*” hacia un “*modelo contable*” que permita obtener estados financieros periódicos para la toma de decisiones y un mejor control de los recursos, lo cual dará lugar al acceso a créditos y financiamiento por parte de la banca comercial y entidades gubernamentales, lo anterior representa una medida que puede dar competitividad a los ejidos y comunidades localmente, a la vez representa el incorporarse a procesos de certificación y competitividad a nivel internacional.
- El comportamiento de precios en el mercado se espera que tenga fluctuaciones naturales de acuerdo a la oferta y la demanda, sin embargo en el corto y mediano plazo es posible que los precios tengan un ligero aumento generando con ello, dinamismo en la economía, lo cual puede ser favorecido por la implementación de la ENAIPROS, sin embargo no se descarta una sensible caída o eventos de bajas en los mercados debido a posibles eventos de inflación y volatilidad financiera en las finanzas del sector y del país en general.
- La infraestructura de servicios y equipamiento de los polos de desarrollo se considera buena, lo anterior, a pesar de que estos se encuentran en regiones de alta y muy alta marginación, se cuenta con electricidad, agua potable, drenaje, gasolineras, servicios de transporte, telefonía celular y fija, así como servicios de paquetería, envíos e internet, se cuenta además con clínicas de salud cercanas a donde se desarrolla la actividad de la industria forestal. En los polos de desarrollo el índice de marginación de 0.1429, lo cual



indica un grado de marginación ‘alto’, de estos PD Bahuichivo y San Rafael son los que presentan índices muy altos. Esta situación también indica la necesidad de inversión para hacer llegar actividades productivas y de empleo a la población, lo anterior con la finalidad de mejorar sus condiciones de vida en su región de origen.

- En la circunscripción territorial de la cuenca de abasto existe un total de 38,517 personas económicamente activas, que representan el 37.4%, adicionalmente. En los PD hay un total de 10,184 personas económicamente activas, que representan el 37.4% del total de los habitantes de los PD, de estas 10,184 personas 7,104 corresponden al sexo masculino y 3,080 al femenino. La tasa de desempleo en los polos de desarrollo es de 4.2% lo que se considera alta en comparación a la del Estado de Chihuahua 3.9%, y a nivel nacional 4.8%.
- En la actualidad, se considera existe mano de obra para satisfacer las actividades forestales, sin embargo en la etapa de campo se requiere personal con edades jóvenes para actividades de derribo, troceo y carga, además la formación, preparación y capacitación de personal para los inventarios forestales, de fauna y biodiversidad, marqueos, incendios y saneamiento ya que en la actualidad la pirámide de edad de los cuadros técnicos que han permanecido más tiempo en la cuenca de abasto se encuentra en etapa madura y empieza a declinar, esta situación no solo es en esta cuenca sino que a nivel nacional se observa el mismo patrón, situación por lo cual la ENAIPROS pudiera contribuir a desarrollar una línea específica en el impulso a la consolidación de grupos capacitados que refuercen las líneas de trabajo de esta estrategia tanto a nivel local como a nivel nacional.
- La disposición final de residuos sólidos y peligrosos es indispensable que se apegue a la normatividad aplicable en la materia, algunas a considerar durante las diferentes etapas del proyecto son: La NOM-008-STPS-2001, Actividades de aprovechamiento forestal maderable y de aserraderos-Condiciones de seguridad e higiene, NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres, NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial, NOM 098 SEMARNAT 2002, Protección ambiental incineración de residuos especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes y, la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

## **RECOMENDACIONES**

- En un entorno de políticas globales y acuerdos internacionales el aprovechamiento forestal en las diferentes cuencas de abasto y transformación del país y en particular en la CAUBO, es recomendable que el manejo y aprovechamiento forestal se efectúe en armonía con las políticas relacionadas al uso y aprovechamiento de recursos considerando los conceptos de ordenación forestal que documenta la FAO, el beneficio a comunidades indígenas, protección y conservación de la biodiversidad, bosques de alto valor, servicios ambientales hidrológicos, captura de carbono, reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal, cambio climático, entre otros elementos relacionados a mejores prácticas de aprovechamiento sustentable.

- Para eficientar el transporte una opción viable es incentivar el uso del ferrocarril en la cuenca de abasto, lo anterior, puede reducir los costos de transporte y generar mejores utilidades a los ejidos y comunidades ya que el flete es uno de los rubros en los cuales más recursos económicos se invierte en ejidos y comunidades forestales.
- En el futuro derivado del presente estudio es recomendable el desarrollo de un “modelo de armonía espacial para determinar el flujo de productos forestales maderables en la CAUBO con la finalidad de modelar las variables que inciden sobre los flujos comerciales de las materias primas por lo que es conveniente emplear modelos econométricos y matemáticos y modelos de equilibrio espacial como los empleados por Takayama y Judge a la vez de emplear análisis de series de tiempo con el fin de pronosticar los diferentes eventos de mercado y producción forestal mediante técnicas econométricas como las empleadas por Box y Jenkins.

## **APRECIACIONES GENERALES DEL PROYECTO**

- La actualización de las bases de datos de los diferentes estudios de cuenca de abasto permitirá desarrollar un proyecto que integre, pronostique y proyecte propuestas de inversión futura, por lo cual una decisión clave es integrar un sistema de procesamiento y gestión de la información en la plataforma de bases de datos con el programa ACCES u otro procesador eficiente de información, en base a la relación de predios con autorizaciones de aprovechamiento oficialmente autorizados por la SEMARNAT, lo cual permitirá efectuar una mejor toma de decisiones en cuanto a la dinámica (Oferta, demanda) de productos forestales además de integrar un módulo que se denomine SIPRECH para el estado de Chihuahua en el cual se pueda monitorear y dar seguimiento a los precios libre a bordo en brecha, aserraderos, y predios. Sin olvidar hacer la consulta de retroalimentación a insumos base como el SIPRE que opera la CONAFOR y los anuarios estadísticos de la SEMARNAT, PROFEPA, CONANP, INEGI, CONAPO entre otras entidades federales y ONG.
- Como un potencial polo de desarrollo de la industria maderable a nivel regional no se debe perder de vista a la Ciudad de Cuauhtémoc Chih. ya que es un punto creciente y sostenido de desarrollo económico e infraestructura, servicios así como de diversificación productiva y de transformación en el noroeste del estado, geográficamente está ubicado estratégicamente donde pudieran arribar materias primas de dos cuencas de abasto, en este caso la CAUBO y la conformada por el Ejido El Largo y Anexos municipio de Madera. Es importante mencionar que el sector Menonita en la actualidad demanda un volumen significativo de productos dimensionados para el desarrollo de sus actividades en la construcción y elaboración de otros productos donde se emplea la madera, en la actualidad este volumen lo obtienen de otras latitudes principalmente de E.U. y Canadá, sin embargo en el corto, mediano y largo plazo es posible que estos volúmenes se pudieran abastecer en forma local considerando los dimensionados que este sector en crecimiento constante demanda.

- El seguimiento y actualización del presente estudio de cuenca de abasto es una medida que puede traer beneficios tangibles en cuando al monitoreo de las condiciones de abasto, producción y mercado de los productos forestales obtenidos en la región donde se ubican las actividades de extracción forestal, a la vez que puede ser una herramienta de gestión y administración con toma de decisiones puntuales sobre la industria forestal ligada al aprovechamiento en ejidos y comunidades.



## **XI. REFERENCIAS**

- Asociación Regional de Silvicultores de Bocoyna A.C., Unidad de Manejo Forestal No. 0805 "San Juanito A.C.". 2009. Estudio regional forestal. Chihuahua, Méx. En: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/ver.aspx?grupo=9&articulo=1147>
- Box, G. E. P. and G. M. Jenkins. 1970. Time series analysis, forecasting and control. Holden-Day. San Francisco. 553 pp
- Castruita Esparza, Luis Ubaldo. "Variabilidad climática, eficiencia de uso de agua intrínseca y crecimiento del área basal en Bosques del norte de México." (2014).
- CONAFOR. 2013. Sistema de precios de productos forestales maderables (SIPRE). Sistema Nacional de Información Forestal. Disponible en el sitio web: <http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/economica/sipre> Fecha de consulta: 18 de mayo de 2014.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2010. Estadísticas demográficas de México. México D.F.
- Ecosistemas Terrestres 2012. SEMARNAT 2012. [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_12/pdf/Cap2\\_ecosistemas.pdf](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Cap2_ecosistemas.pdf) 29/04/2015
- Enviva 2012. Inherent Sustainability & Carbon Benefits of the US Wood Pellet Industry. Disponible en sitio web: <http://www.envivabiomass.com/wp-content/uploads/inherent-sustainability-carbon-benefits-20121005.pdf>
- FAO. 2014. Estado de los bosques del mundo <http://www.fao.org/3/a-i3710s.pdf> . Fecha de consulta: 18 de mayo de 2014.
- FAO. 2004. Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0470s/a0470s00.pdf> . Fecha de consulta: 18 de mayo de 2014.
- Gobierno del estado de Chihuahua, C. Luján A., J.M. Olivas G., y S. Vázquez A. 2012. Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Chihuahua: Actualización y evaluación. Gobierno del estado de Chihuahua-Secretaría de Desarrollo Rural. Chihuahua, Chih.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2011. Anuario Estadístico del Estado de Chihuahua 2001 y 2010. Aguascalientes, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2011. Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010. Disponible en sitio web <http://www.inegi.gob.mx> mayo de 2015.
- INIFAP, 2015. Diagramas de manejo de la densidad con modelación de regresión frontera estocástica para mezcla de especies de la Umafor 0808 "Guadalupe y Calvo A.C." en Chihuahua.

- Martínez, S. M., 2005. Reporte de Investigación del proyecto Evaluación para Determinar el Potencial Productivo de Bosques Templados. INIFAP Campo Experimental La Campana. Fuente financiera CONAFOR- CONACYT.
- Pereira, M. Soloaga, I., con la colaboración de Bravo, E. 2014. Trampas de pobreza y desigualdad en México 1990-2000-2010. Serie Documentos de Trabajo N° 134. Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Rimisp, Santiago, Chile.
- Pöyry. 2009. Estudio de Factibilidad de la Cuenca Forestal Industrial del Noroeste de México. Pöyry Forest Industry Consulting. México.
- Quiñonez-Barraza, Gerónimo, De los Santos-Posadas, M. Héctor, Juan G. Álvarez-González, and Alejandro Velázquez-Martínez. "Sistema compatible de ahusamiento y volumen comercial para las principales especies de Pinus en Durango, México." *Agrociencia* 48, no. 5 (2014): 553-567.
- REDD+: Bosques y cambio climático, oportunidades para las empresas  
[http://www.empresaclima.org/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=1647](http://www.empresaclima.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=1647)
- SEMARNAT. 2011. Anuario Estadístico de la Producción Forestal. Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. México.
- SEMARNAT. 2011. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012. Disponible en sitio web: <http://www.transparencia-ambiental.org.mx/IMG/pdf/PSMAyRN.pdf>
- SEMARNAT. 2013. Anuario Estadístico de la Producción Forestal. Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. México.  
[http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/forestal/anuarios/anuario\\_2013.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/forestal/anuarios/anuario_2013.pdf)
- SEMARNAT. 2014. Anuario Estadístico de la Producción Forestal. Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. México.  
[http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/forestal/anuarios/anuario\\_2014.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/forestal/anuarios/anuario_2014.pdf)
- Torres R., J.M. 2004. Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina al año 2020. Informe Nacional México.
- The Washington Post. 2015. How Europe's climate policies led to more U.S. trees being cut down. Disponible en sitio web: [http://www.washingtonpost.com/national/health-science/how-europes-climate-policies-have-led-to-more-trees-cut-down-in-the-us/2015/06/01/ab1a2d9e-060e-11e5-bc72-f3e16bf50bb6\\_story.html?wpisrc=nl\\_headlines&wpmm=1](http://www.washingtonpost.com/national/health-science/how-europes-climate-policies-have-led-to-more-trees-cut-down-in-the-us/2015/06/01/ab1a2d9e-060e-11e5-bc72-f3e16bf50bb6_story.html?wpisrc=nl_headlines&wpmm=1)





## **DIRECTORIO**

### **COMISIÓN NACIONAL FORESTAL**

**Ing. Jorge Rescala Pérez**  
Director General

**Ing. Arturo Beltrán Retis**  
Director General Adjunto

**Ing. Sergio Humberto Graf Montero**  
Coordinador General de Producción y Productividad Forestal

**Lic. Ignacio Antonio González Hernández**  
Gerente de Integración de las Cadenas Productivas Forestales

**C. José Bernardo Ruiz Ceballos**  
Gerente Estatal de la Comisión Nacional Forestal Chihuahua

### **EJIDO TALAYOTES, MPIO. DE BOCOYNA, CHIH.**

**Eloy Monserrat Mendoza Cervantes**  
Presidente

**Guillermina Cruz Cervantes**  
Secretaria

**Alfredo Cervantes González**  
Tesorera