PRESENTACION			**I**
ÍNDICE GENERAL			**III**
ÍNDICE DE CUADROS			**XI**
ÍNDICE DE FIGURAS			**XIV**
ÍNDICE DE ANEXOS			**XVII**
ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS			**VVIII**
I.	**INTRODUCCIÓN**		**2**
	1.1	Antecedentes	2
	1.2	Organización	2
	1.3	Proceso de planificación	3
	1.4	Coordinación y concertación	4
II.	**MARCO DE REFERENCIA**		**6**
	2.1	Nacional	6
	2.2	Estatal	16
III.	**DIAGNÓSTICO GENERAL Y DESCRIPCIÓN DE LA UMAFOR**		**25**
	3.1	**Ubicación Geográfica y extensión de la UMAFOR**	**25**
		3.1.1 Nombre y clave de las cuencas y subcuencas hidrológicas	25
		3.1.2 Nombre y clave de los Distritos de Desarrollo Rural DDR y Centros de Apoyo al Desarrollo Rural CADERS	26
		3.1.3 Nombre y clave de proyectos de Montañas prioritarias	27
		3.1.4 Nombre, ubicación y clave de las promotorías de desarrollo forestal	27
		3.1.5 Núcleos agrarios y forestales	27
	3.2	**Aspectos físicos**	**29**
		3.2.1 Vías de comunicación	29
		3.2.2 Orografía	29
		3.2.3 Fisiográfica	32

		3.2.4	Topoformas	33
		3.2.5	Clima	36
		3.2.6	Geología	39
		3.2.7	Edafología	41
		3.2.8	Hidrología	44
	3.3	**Aspectos biológicos**		**56**
		3.3.1	Vegetación terrestre y/o acuática	57
		3.3.2	Fauna terrestre y/o acuática	68
	3.4	**Uso de suelo y vegetación**		**78**
	3.5	**Recursos forestales**		**84**
		3.5.1	Inventario forestal (superficies, existencias, incrementos)	84
		3.5.2	Zonificación forestal por etapas de desarrollo	89
		3.5.3	Deforestación y degradación forestal	111
		3.5.4	Protección forestal	122
		3.5.5	Conservación	132
		3.5.6	Restauración forestal	136
		3.5.7	Manejo forestal	144
		3.5.8	Plantaciones forestales	167
		3.5.9	Servicios ambientales	169
		3.5.10	Identificación de los principales impactos ambientales	173
	3.6	**Aprovechamiento maderable e industrial**		**175**
		3.6.1	Organización para la producción	175
		3.6.2	Consumo de maderas por fuentes	177
		3.6.3	Censo industrial	180
		3.6.4	Autorizaciones forestales maderables	181
		3.6.5	Potencial de producción maderable sustentable	182
		3.6.6	Balance potencial maderable/industrial	183
		3.6.7	Mercados y comercialización (cadenas productivas)	187
	3.7	**Aprovechamiento de no maderables**		**189**
	3.8	**Cultura forestal y extensión**		**189**

	3.9	**Educación, capacitación e investigación**		**191**
	3.10	**Aspectos socioeconómicos**		**193**
		3.10.1	Contexto regional	193
		3.10.2	Aspectos sociales	198
		3.10.3	Aspectos económicos	217
	3.11	**Tenencia de tierra**		**223**
	3.12	**Organización para la conservación y desarrollo forestal**		**226**
	3.13	**Infraestructura existente y requerida**		**227**
IV	**ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE LA UMAFOR**			**231**
V	**LINEAMIENTOS DE POLÍTICA POR APLICAR**			**238**
VI	**OBJETIVOS DE LA ERF**			**242**
VII	**ESTRATEGIA GENERAL PARA EL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE**			**244**
VIII	**ESTRATEGIAS POR ACTIVIDADES PRINCIPALES A DESARROLLAR EN LA UMAFOR**			**249**
	8.1	Solución a problemas fundamentales		249
	8.2	Programa de control y disminución de la presión sobre el recurso forestal		256
	8.3	Programa de producción forestal maderable y no maderable		259
	8.4	Programa de abasto de materias primas, industria e infraestructura		262
	8.5	Programa de plantaciones forestales comerciales		265
	8.6	Programa de protección forestal		267
	8.7	Programa de conservación y servicios ambientales		270
	8.8	Programa de restauración forestal		273
	8.9	Programa de cultura forestal y extensión		275
	8.10	Programa de educación, capacitación e investigación		277
	8.11	Programa de evaluación y monitoreo		279

IX	**SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA**		**282**
	9.1	Programas de manejo forestal	282
	9.2	Plantaciones forestales comerciales	284
	9.3	Productos no maderables	285
	9.4	Manifestaciones de impacto ambiental	286
	9.5	Documentación forestal	287
	9.6	Gestión de apoyos y subsidios	288
X	**ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ERF**		**291**
	10.1	Organización de los silvicultores y productores	291
	10.2	Servicios técnicos y profesionales	294
	10.3	Industria forestal	295
	10.4	Organizaciones no gubernamentales	296
XI	**MECANISMOS DE EJECUCIÓN**		**299**
	11.1	Acuerdos	299
	11.2	Evaluación y seguimiento	300
XII	**PROGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIÓN**		**302**
XIII	**BIBLIOGRAFÍA**		**305**

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Descripción	Pág.

II.1	Número de UMAFORES	22
III.1	Superficies por municipio	25
III.2	Subcuenca hidrológicas	26
III.3	Centros de apoyo al desarrollo rural	26
III.4	Infraestructura de vías de comunicación	29
III.5	Subprovincias fisiográficas	33
III.6	Sistemas de Topoformas	33
III.7	Tipo de roca	39
III.8	Unidades de suelos dominantes (FAO/UNESCO)	41
III.9	Cuencas hidrográficas.	46
III.10	Subcuencas hidrográficas	48
III.11	Hidrología superficial	50
III.12	Isoyetas de precipitación del mes de Mayo-Octubre	52
III.13	Posibilidad de aguas subterránea	54
III.14	Uso del suelo y vegetación	80
III.15	Superficies de formaciones forestales por municipio	85
III.16	Existencias volumétricas (m^3) en bosques por municipio	86
III.17	Existencias volumétricas (m^3) en selvas por municipio	87
III.18	Incremento promedio anual para los bosques a nivel municipal	88
III.19	Zonificación forestal	94
III.20	Zonificación forestal por etapas de desarrollo por municipio	95
III.21	Criterios de zonificación de producción media	99
III.22	Criterios de zonificación de producción baja	99
III.23	Criterios de zonificación de restauración de los terrenos forestales o preferentemente forestales degradados	102
III.24	Actividades agropecuarias por rango de pendiente	109
III.25	Superficie por municipio sujeto a reconversión productiva y restauración	110
III.26	Vegetación y uso de suelo (1993-2000)	111
III.27	Comparación de vegetación entre los periodos de 1993 y 2000	115
III.28	Matriz de cambio de vegetación y usos del suelo 1993-2000	118
III.29	Tipificación de cambio de uso de suelo y vegetación	121
III.30	Superficies de tipificación de los cambio de uso de suelo y vegetación	121
III.31	Plagas y enfermedades forestales.	124
III.32	Incendios forestales registrados en el periodo 2003-2007.	125
III.33	Superficies incendiadas	125
III.34	Indicadores de eficiencia.	126
III.35	Infraestructura existente para la protección contra incendios forestales.	128
III.36	Ilícitos sancionados	130
III.37	Infraestructura de vigilancia forestal.	131
III.38	Áreas Naturales Protegidas.	136
III.39	Viveros forestales.	138

III.40	Problemas y sugerencias de los viveros.	139
III.41	Problemas para la reforestación y sugerencias de mejoramiento	140
III.42	Superficie reforestada por municipio.	141
III.43	Obras de conservación de suelos.	143
III.44	Método silvícola y área bajo manejo	145
III.45	Características de los principales métodos de ordenación empleados en el área de estudio.	146
III.46	Sugerencia de la aplicación del método.	149
III.47	Servicio técnico foresta	151
III.48	Autorización de aprovechamiento forestal maderable	152
III.49	Información de programas de manejo maderable	153
III.50	Volúmenes autorizados por especie.	154
III.51	Predios con aprovechamientos autorizados y responsables técnicos	155
III.52	Programa de manejo de plantaciones forestales comerciales	156
III.53	Aprovechamiento forestal no maderable otorgada por la SEMARNAT	158
III.54	Áreas que no cuentan con programa de manejo forestal	166
III.55	Plantaciones forestales.	168
III.56	Superficies susceptibles a implementar el PSAH en la UMAFOR	171
III.57	Posibles impactos negativos de los aprovechamientos forestales maderables.	174
III.58	Organización de la producción maderable.	176
III.59	Consumo de madera por fuentes.	178
III.60	Número de industrias forestales.	180
III.61	Capacidad anual instalada y porcentaje estimado de capacidad.	181
III.62	Autorizaciones forestales maderables.	182
III.63	Potencial de producción maderable sustentable	183
III.64	Balance potencial maderable/industria forestal.	184
III.65	Necesidades de materia prima	185
III.66	Potencial estimado m3rta año	186
III.67	Balance potencial de producción sustentable.	186
III.68	Mercados de comercialización	187
III.69	Precios de productos forestales	188
III.70	Propuesta de acciones de cultura forestal y extensión	190
III.71	Localidades por municipio según tamaño de la localidad	195
III.72	Distribución de la población por sexo a nivel municipal.	198
III.73	Distribución de la población rural a nivel municipal	199
III.74	Distribución porcentual de rangos de edad por sexo.	199
III.75	Tasa de crecimiento poblacional 1990-2005	201
III.76	Viviendas particulares y sus ocupantes por municipio	202
III.77	Viviendas particulares por municipio según material predominante en pisos	203

III.78	Viviendas particulares y que disponen de energía eléctrica, de agua de la red pública en la vivienda y de drenaje por municipio	203
III.79	vías de comunicación existente	204
III.80	Población total por municipio y sexo según condición de derechohabiencia a servicios de salud	207
III.81	Personal médico de las instituciones públicas del sector salud por municipio según régimen e institución.	209
III.82	Población de 6 y más años por municipio según condición para leer y escribir, y sexo	211
III.83	Población de 5 y más años por municipio y sexo según nivel de escolaridad	
III.84	Alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados, personal docente y escuelas en educación básica y media superior de la modalidad escolarizada a fin de cursos por municipio y nivel educativo ciclo escolar 2004/05	212
III.85	Superficies sembrada y cosechada por tipo de cultivo, según disponibilidad de agua	218
III.86	Superficie dedicada a la ganadería por municipio, 2005.	219
III.87	Población ganadera y avícola por municipio, 2005	220
III.88	Volumen de la producción forestal maderable por municipio según grupo de especies, 2005.	221
III.89	Distribución de la PEA por municipio.	222
III.90	Tenencia de la tierra.	225
III.91	Conflictos agrarios.	226
III.92	Organización para la conservación y desarrollo forestal.	226
III.93	Vías de acceso existente y necesario	228
IX.1	Aporte del ERF en los programas de manejo forestal.	282
IX.2	Aporte del ERF en las plantaciones forestales comerciales.	284
IX.3	Aporte del ERF en las plantaciones forestales comerciales.	284
IX.4	Aporte del ERF para los recursos no maderables en los estudios técnicos.	285
IX.5	Aporte del ERF para los recursos no maderables en los programas de manejo	285
IX.6	Aporte del ERF para la evaluación y el dictaminación de los manifiestos de impacto ambiental.	286
X.1	Necesidades de fortalecimiento institucional por rubro para la ARS Sierra Motozintla.	293
X.2	Padrón de prestadores de servicios.	294
X.3	Padrón de industria forestal en la región	295
X.4	Organizaciones no gubernamentales presentes en la UMAFOR	295

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Descripción	Pág.
II.1	Superficie forestal nacional	6
II.2	Superficie de bosques	7
II.3	Superficie de selvas.	7
II.4	Superficie de vegetación de zonas áridas y otras áreas forestales	8
II.5	Existencias maderables en bosques.	9
II.6	Existencias maderables en selvas	10
II.7	Incremento en volumen de bosques	10
II.8	Producción forestal maderable	12
II.9	Principales productos no maderables	13
II.10	Capacidad de la industria forestal maderable	14
II.11	Balanza comercial de productos forestales	15
II.12	Superficie forestal estatal de bosques y selvas	16
II.13	Superficie estatal de otras áreas forestales	17
II.14	Existencias maderables en el estado (m^3r) en bosques y selvas	18
II.15	Incremento en volumen de coníferas (m^3r)	18
II.16	Tendencia de la producción forestal maderable Estatal (m^3r)	20
II.17	Producción forestal maderable (m^3r)	21
II.18	Distribución porcentual de la industria por giro	22
III.1	Localización geográfica del área de estudio.	28
III.2	Vías de comunicación	30
III.3	Hipsometría	31
III.4	Provincias fisiográficas.	34
III.5	Sistema de topoformas	35
III.6	Tipos de climas	38
III.7	Geología dominante	40
III.8	Unidades de suelo	43
III.9	Erosión hídrica	45
III.10	Cuencas Hidrológicas	47
III.11	Subcuencas Hidrológicas	49
III.12	Hidrología superficial	51
III.13	Rangos de precipitación del mes Mayo-Octubre	53

III.14	Unidades de posibilidad de agua subterránea	55
III.15	Tipos de Vegetación	58
III.16	Bosque de Pino cerca de Plan Grande, Motozintla, Chis.	59
III.17	Bosque de Pino-Encino en San Antonio de la Esperanza, Chicomuselo, Chis.	59
III.18	Bosque de Encino en el paraje Desvio Verapaz, Frontera Comalapa, Chis	60
III.19	Bosque Mesófilo de Montaña en el Rosarito, Siltepec, Chis.	62
III.20	Selva Alta y Mediana Subperennifolia en el municipio de Bellavista, Chis	63
III.21	Selva baja caducifolia y subcaducifolia en Chimalapa, Mazapa de Madero, Chis.	64
III.22	Selva Baja Espinosa cerca de El Raizal, Chicomuselo, Chis.	65
III.23	Vegetación de galería en los bordes del Río Yayahuita, Chicomuselo, Chis.	67
III.24	Pastizales en San Nicolás, Chicomuselo, Chis.	67
III.25	Riqueza de Anfibios	70
III.26	Riqueza de Mamíferos	71
III.27	Distribución de la riqueza de mastofaunística de Chiapas	72
III.28	Distribución de riqueza de Mamíferos	73
III.29	Riqueza de Reptiles	75
III.30	Riqueza de Aves	77
III.31	Distribución de los usos de suelo y vegetación por municipio	79
III.32	Uso del suelo y vegetación	83
III.33	Superficies forestales por ecosistemas en la UMAFOR	84
III.34	Zonificación forestal	90
III.35	Categoría de Zonificación Forestal para su Conservación	97
III.36	Categoría de Zonificación Forestal para su Producción	100
III.37	Categoría de Zonificación Forestal para su Restauración	103
III.38	Categoría de Zonificación Forestal para otros usos	105
III.39	Áreas Agropecuarias con pendientes	108
III.40	Vegetación agrupada de 1993	113
III.41	Vegetación agrupada de 2000	114
III.42	Grupos de vegetación que sufrió cambios en el periodo 1993-2000	119
III.43	Grupos de vegetación que no sufrió cambios en el periodo 1993-2000	120
III.44	Principales causas de los Incendios Forestales	123
III.45	Área Natural Protegida	134
III.46	Obras de conservación de suelos utilizando empalizadas	142

III.47	Servicios ambientales	172
III.48	Porcentaje de consumo anual de leña (m3) por municipios en el área rural	178
III.49	Porcentaje de consumo anual de leña (m3) por municipios en el área urbana	179
III.50	Aprovechamiento de leña en las comunidades	179
III.51	Distribución de localidades según rango de población 2005	196
III.52	Niveles de marginación a nivel localidad (2000)	197
III.53	Distribución de la población en rangos de edad	200
III.54	Distribución de la población a nivel municipal por rangos de edad.	200
III.55	Vías de comunicación y su distribución a nivel localidad	206
III.56	Bosques de Pino cerca de Plan Grande, Motozintla, Chis.	217
III.57	Distribución de superficies sembrada y cosechada por tipo de cultivo.	218
III.58	Distribución ganadera y avícola por municipio	220
III.59	Conflictos de usos del suelo	224
III.60	Vías de acceso existente	229
X.1	Estructura organizacional de la Asociación Regional de Silvicultores Sierra Motozintla	292

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Descripción	Pág.
III.1	Distribución porcentual de los tipos de vegetación con relación a los tipos de clima	312
III.2	Distribución porcentual de los tipos de vegetación con relación a las unidades de suelo dominante	313
III.3	Distribución porcentual de los tipos de vegetación con relación a rangos de altitud	314
III.4	Distribución porcentual de los tipos de vegetación con relación a las clases de exposición	314
III.5	Distribución porcentual de los tipos de vegetación con relación a las clases de pendiente en porcentaje	316
III.6	Distribución porcentual de los tipos de vegetación por municipio	317
III.7	Vegetación terrestre y/o acuática presentes en la UMAFOR 0707 Sierra	318
III.8	Fauna terrestre y/o acuática presentes en la UMAFOR 0707 Sierra.	321
III.9	Clasificación de pendiente para determinar el potencial fisiográfico del suelo a escala 1:250,000 a nivel nacional (Instituto Nacional de Ecología).	327
III.10	Métodos de restauración forestal	328
III.11	Porcentaje de la superficie sujeta a reconversión productiva y restauración en terrenos agropecuarios	332
III.12	Porcentajes de modelos a emplear por pendiente del terreno	332
III.13	Tipificación de los cambios de uso de suelo y vegetación	333
III.14	Zonas Aptas para Plantaciones Forestales Comerciales	334
III.15	Listado de predios beneficiados por el pago de servicios ambientales durante el periodo 2007-2008 en la UMAFOR	347
VIII.1	Plantación puntual de arboles dentro de la masa forestal (distancia. 20 m) (PP VIV)	349
VIII.2	Métodos de restauración y reconversión productiva de terrenos agropecuarios	350
VIII.3	Inversión por método en cada municipio	375
VIII.4	Prácticas de recuperación forestal propuestas en la UMAFOR	376

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ANP Área Natural Protegida

ARS	Asociación Regional de Silvicultores Sierra Motozintla A.C.
CADERS	Centros de Apoyo al Desarrollo Rural
CECOCAFE	Central de Cooperativas Cafetaleras
COFOSECH	Comisión Forestal Sustentable del Estado de Chiapas
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAF	Consejo Nacional Forestal
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CNA	Comisión Nacional del Agua
DDR	Distritos de Desarrollo Forestal
DOF	Diario Oficial de la Federación
ERF	Estudio Regional Forestal
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
IMSS	Mexicano del Seguro Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
INE	Instituto Nacional de Ecología
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
MDS	Método de Desarrollo Silvícola
MFS	Manejo Forestal Sustentable
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
MMOBI	Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares
m3r	Metros cúbico rollo
m^3rta	Metros cúbicos rollo total árbol
ONG	Organización no Gubernamental
PFNM	Producto forestal no maderable
PFC	Plantaciones Forestales Comerciales
PEOT	Programa de Ordenamiento Territorial de Chiapas
PEA	Población Económicamente Activa
PEF 2025	Programa Estratégico Forestal 2025
PIB	Producto Interno Bruto
PR	Programas Regionales
POA	Programa Operativo Anual
ProÁrbol	Programa de apoyo al sector forestal de la actual administración federal 2006-2012
PROCOREF	Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales
PROCYMAF	Programa de Desarrollo Forestal Comunitario
PRODEFOR	Programa de Desarrollo Forestal

PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROCEDE	Programa de Certificación de Derechos Ejidales
PSTF	Prestador de Servicios Técnicos Forestales.
PSA	Pago por Servicios Ambientales
PSAH	Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos
PSA-CABSA	Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad y para Fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
RAN	Registro Agrario Nacional
RH	Regiones Hidrológicas
RLGDFS	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIG	Sistema de Información Geográfica
SDMC	Sistema de Diámetro Mínimo de Corta
SENAFOR	Servicio Nacional Forestal
UMAFOR	Unidad de Manejo Forestal
UMA	Unidad de manejo para la conservación de la vida silvestre
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNICACH	Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
UTB	Unidad Territorial Básica

I. Introducción







I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Los estudios regionales forestales (ERF) surgen como un compromiso del Gobierno Federal, con el fin de disponer de instrumentos facilitadores para orientar, fortalecer y apoyar las actividades de manejo forestal de los productores y responsables técnicos de ejidos, comunidades y pequeñas propiedades a nivel predial, logrando que esta actividad productiva sea cada vez más racional, eficiente y competitiva, repercutiendo en la mejora de las condiciones socio-económicas de los habitantes de las regiones forestales, y propiciando un manejo forestal sustentable.

Con la entrada en vigor de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el diario oficial de la federación el 23 de de Febrero de 2003 y con base al artículo 112, se determina que la Comisión Nacional Forestal en coordinación con las entidades estatales, delimitará e impulsará las unidades de manejo forestal, con el objeto de lograr una ordenación forestal sustentable, una planeación ordenada de la actividad forestal y el manejo eficiente de los recursos naturales.

En alcance a esta estrategia de política forestal impulsada por el gobierno federal, surgió la necesidad de elaborar los estudios regionales forestales, instrumentos rectores para el ordenamiento y manejo del uso de suelo forestal, y que las políticas y lineamientos sean aplicados y ejecutados a través de la unidad de manejo forestal.

1.2. Organización

El proceso de elaboración del Estudio Regional Forestal inició bajo la convocatoria de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) correspondientes a las reglas de operación de PROÁRBOL 2007, donde la Asociación Regional de Silvicultores Sierra Motozintla A.C., solicitó a la CONAFOR el apoyo para la realización del estudio regional forestal (ERF) en la Unidad de Manejo Forestal (UMAFOR) 0707 Sierra. Posteriormente, mediante un contrato de prestación de servicios profesionales, se convino la elaboración del ERF, en concordancia con los términos de referencia detallada para la elaboración de los citados estudios.

Una vez contratados la realización del estudio, la siguiente etapa consistió en recopilar y obtener la información estadística, cartográfica (impresa y digital), imágenes

satelitales, estudios e investigaciones, planes de manejo forestal, información documental entre otros a fin iniciar con la organización de la información.

Estudios como el Programa de Ordenamiento Territorial de Chiapas, Formulación del Programa Regional Hidrológico Forestal para la Región XI, Frontera Sur, Programa Estrategico Forestal 2025, Plan de Desarrollo Chiapas Solidario 2007-2012, Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, Programa Institucional 2007 – 2012, Comisión Nacional Forestal, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos 2007-2012, entre otros, fueron relevantes para la realización de este documento.

Para complementar la información recopilada de las diferentes fuentes e instituciones, se realizaron entrevistas directas con diversas funcionarios públicos de la SEMARNAT y CONAFOR principalmente, así como también con prestadores de servicios técnicos forestales de la región para disponer de un diagnóstico más acertado de la información existente para la región y que sirviera de base para la realización del estudio. Igualmente fueron enriquecedores los comentarios obtenidos de los de talleres regionales realizados con silvicultores, dueños y poseedores del recurso forestal.

Una vez concluidas las etapas anteriormente ya mencionadas, el equipo de trabajo de Biodiversidad Forestal S.C., con el apoyo de la Asociación de Silvicultores Asociación Regional de Silvicultores Sierra Motozintla A.C., procedimos a procesar, analizar, integrar, y desarrollar cada uno de los capítulos establecidos en la guía para la elaboración del ERF. En esta etapa, la información cartográfica digital disponible fue procesada e integrada a un sistema de información geográfica (ArcGis ArcMap), herramienta que nos ayudo en la caracterización, diagnóstico y propuesta de manejo del territorio bajo estudio, llevándose en su elaboración un año cuatro meses.

1.3. Proceso de planificación

Para el logro de las metas trazadas en el ERF y ejecutarlas en tiempos y forma, se planificaron diferentes acciones con los actores que convergían en la zona de estudio. Para ello, se planearon y ejecutaron reuniones preparatorias con la ARS y con los dueños y/o propietarios de los predios con aprovechamientos forestales autorizados. Por otra lado, se realizaron talleres con los delegados de la ARS, los ejidos y comunidades, las organizaciones sociales, los pequeños propietarios, el consejo distrital, la mesa de trabajo interinstitucional forestal sustentable de la UMAFOR 0707 Sierra y los prestadores de servicios técnicos forestales de la región.
Cabe destacar, la decidida y activa participación de la Gerencia Estatal de la CONAFOR y la Asociación Regional de Silvicultores Sierra Motozintla A.C., en el proceso de planificación.

La Gerencia estatal participó activamente con la coordinación, capacitación y supervisión de la integración de los ERF así como el seguimiento a la implementación de los ERF a nivel estado. La Delegación Federal de la SEMARNAT se integro al comité evaluador de los ERF. Los municipios de la zona de estudio participaron en los consejos distritales para la consulta y validación de los ERF y apoyo para la ejecución de los ERF. Por último, hacer mención que la ARS colaboró en la validación del ERF, y destacar que la Asociación Regional de Silvicultores serán los ejecutores directos de las acciones y estrategias establecidas en el presente ERF, así como también gestionaran los recursos necesarios para la ejecución de las acciones y estrategias aquí establecidas.

1.4. Coordinación y concertación

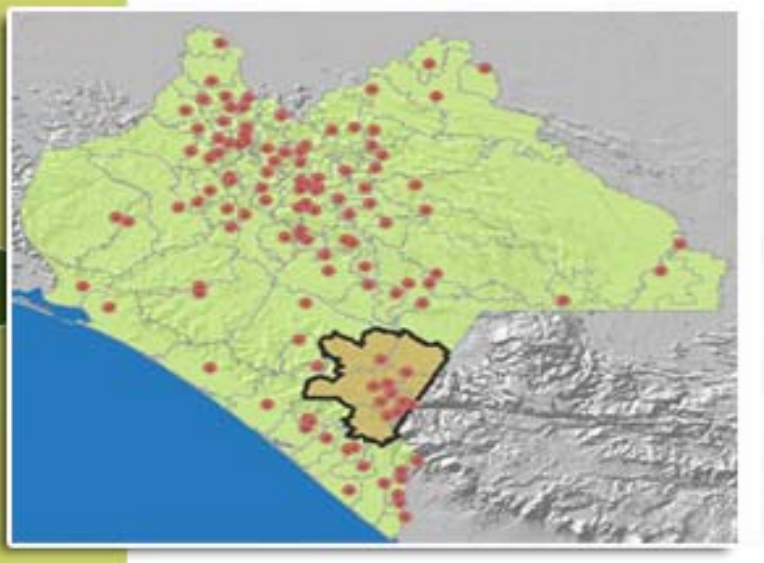
En esta etapa se gestionaron los acuerdos entre la asociación regional de silvicultores ARS Sierra Motozintla A.C., la CONAFOR, la SEMARNAT y el consejo distrital.

Bajo este contexto, la ARS facilitó y coordino los talleres: con los delegados de la ARS, con la mesa directiva del los ejidos Monte Ordoñez, El Cipresal y Cerro el Perote, con el consejo distrital, con los cafetaleros y con la mesa interinstitucional sobre manejo sustentable de la sierra principalmente. Por su parte, la CONAFOR apoyó en la coordinación, capacitación y la supervisión de la integración de los ERF, a fin de que durante este proceso, se sujetara a los lineamientos establecidos por dicho organismo.

Asimismo, se consensuo en las reuniones y talleres con los actores participantes, la validación del ERF participación activa y decidida de todos y cada uno de los actores intersectoriales como la CONAFOR y la SEMARNAT, la Asociación Regional de Silvicultores y el Consejo Distrital de la región, y que el seguimiento y ejecución del ERF se llevaría a cabo por la Asociación Regional de Silvicultores y los municipios que integran la UMAFOR Sierra Motozintla.

II. Marco de referencia







II MARCO DE REFERENCIA

2.1 Nacional

2.1.1 Superficie arbolada por bosques y selvas y porcentaje del total nacional

México posee una extensión territorial de 196.4 millones de hectáreas, de las cuales, según el Inventario Nacional Forestal Periódico de 1994, indica que la superficie forestal nacional es de 141, 745, 169 hectáreas, el 41% lo constituye la vegetación de zonas áridas, el 21% los bosques y las selvas un 19% principalmente (Figura II.1).

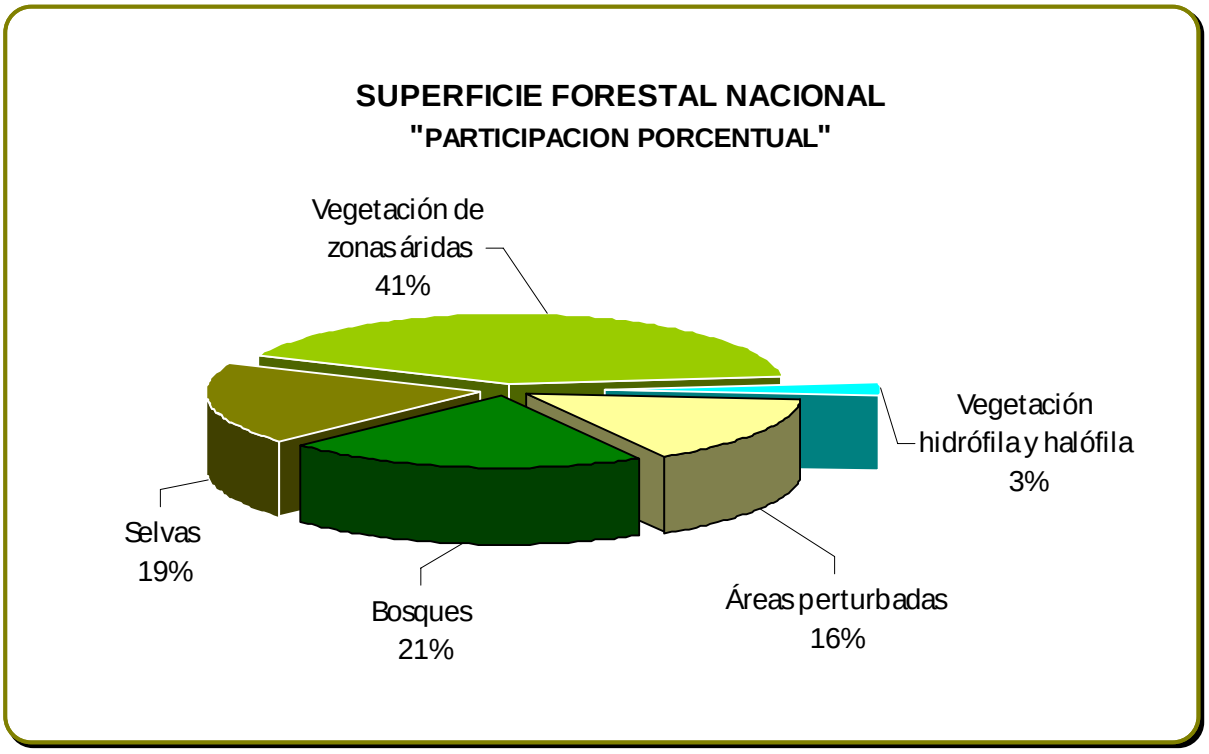


Figura II.1 Superficie forestal nacional.

La superficie de bosques y selvas dentro del territorio nacional colocan a México en la octava posición en extensión forestal a nivel mundial y segundo en Latinoamérica.

De las 141,745,169 has de superficie forestal, 30,433,893 corresponden a los bosques, caracterizado principalmente por coníferas con una superficie de 6,300,278 has; para los bosques de coníferas y latifoliadas 14,499,659 has; una superficie de 9,570,705 has lo constituyen las latifoliadas; y el resto 63,251 has lo integran las plantaciones forestales (Figura II.2).

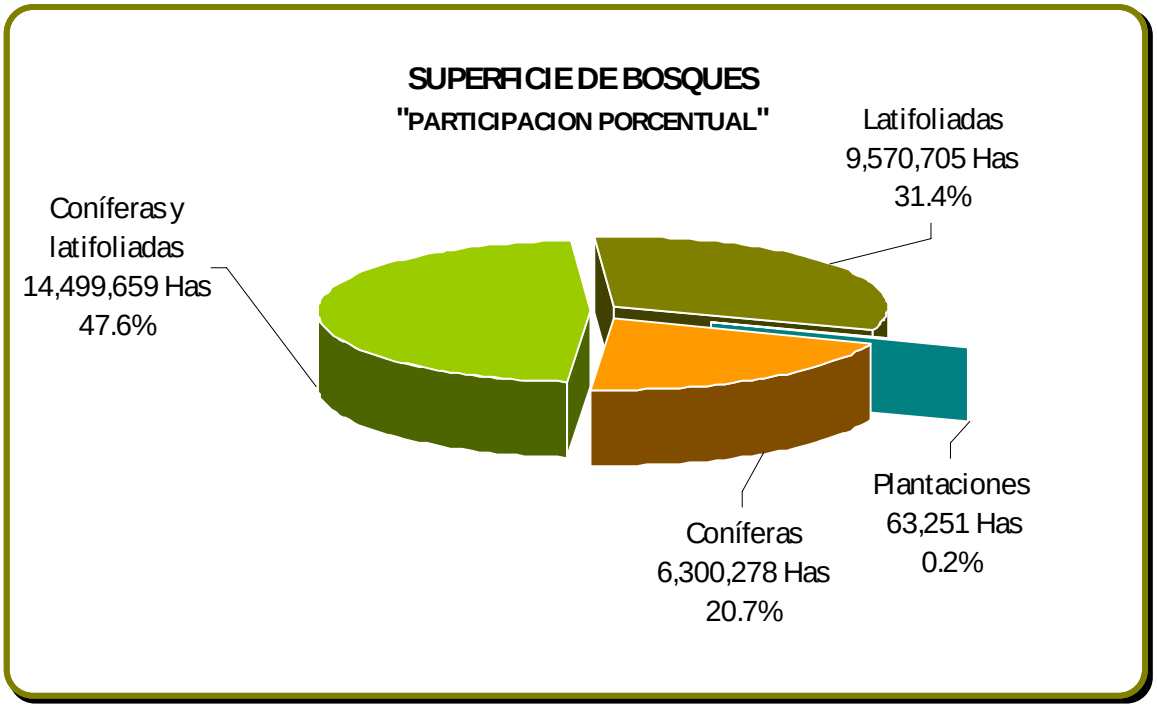


Figura II.2 Superficie de bosques.

Las selvas comprenden una superficie de 26,440,061 has, de las cuales las selvas altas y medianas ocupan el 22%, el 41% a selvas bajas y el 37% a otras asociaciones (Figura II.3).

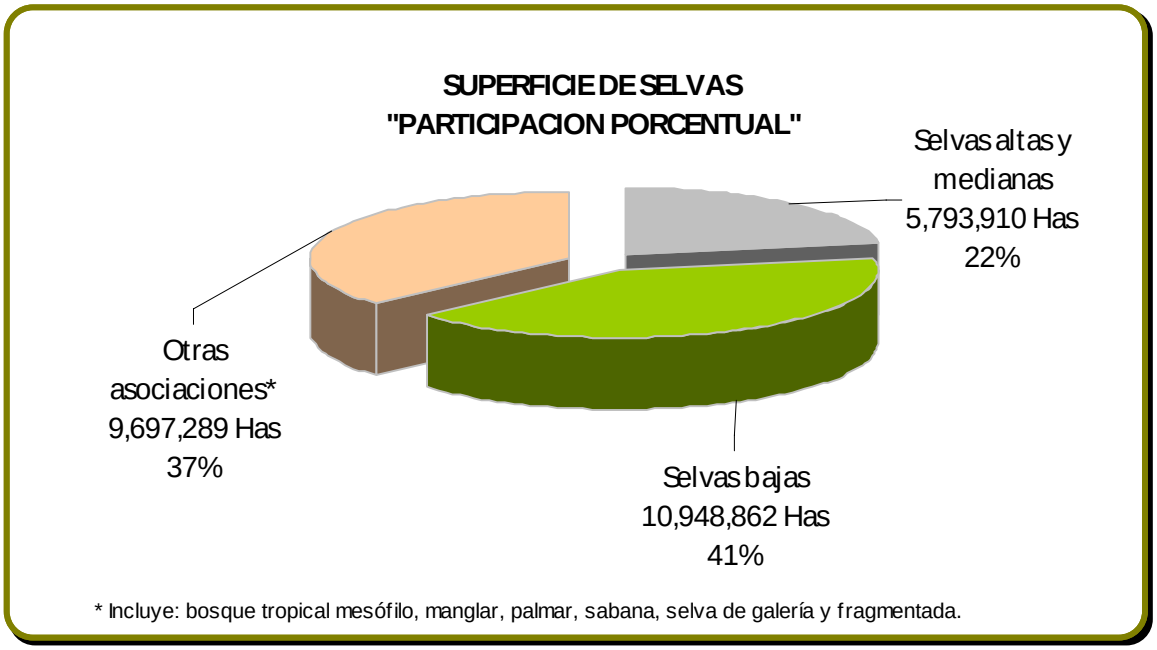


Figura II.3 Superficie de selvas.

2.1.2 Superficie de otras áreas forestales como vegetación de zonas áridas y áreas forestales perturbadas

La vegetación de zonas áridas y áreas perturbadas en conjunto representan superficie de 58,472,398 has. Del total de esta superficie, el 68.9% corresponde a vegetación de zonas áridas, el 26% son áreas perturbadas, el 3.6% vegetación halófila y con 1.3% la vegetación hidrófila (Figura II.4).

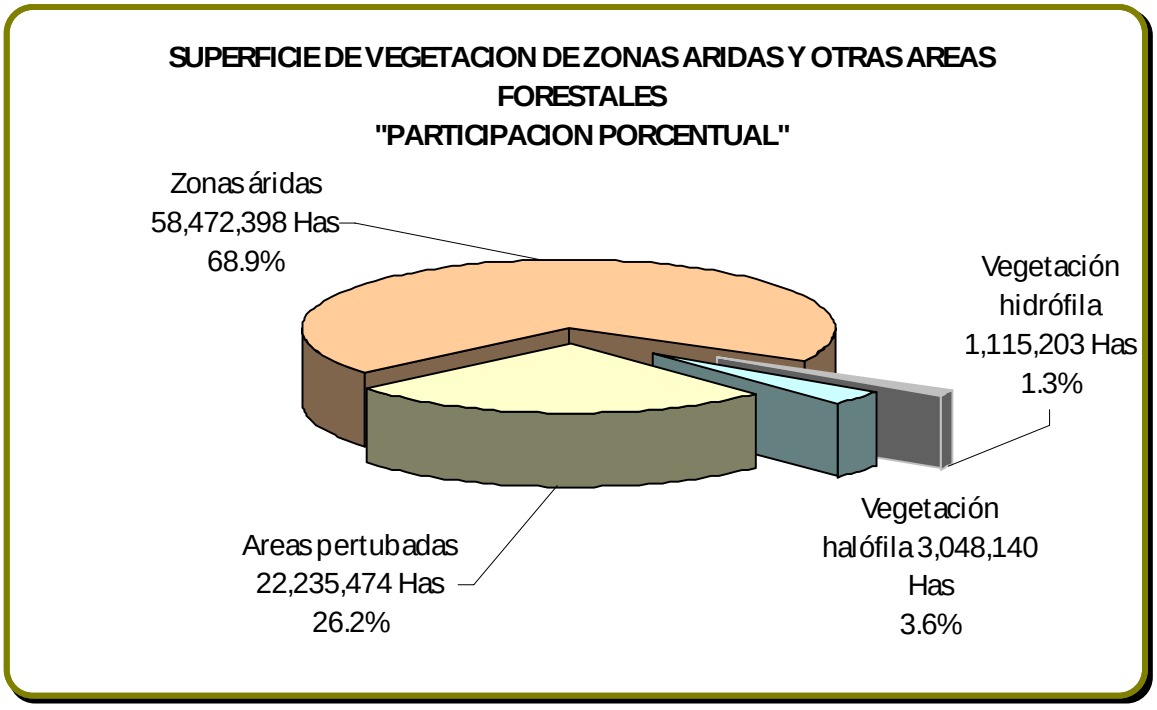


Figura II.4 Superficie de vegetación de zonas áridas y otras áreas forestales.

2.1.3 Tasa de deforestación anual

De acuerdo a la estimación realizada por la Comisión Nacional Forestal para el Forest Resourses Assessment de la FAO en el año 2005, basándose en la comparación espacialmente explícita de las áreas con vegetación forestal registradas y empleando el criterio de la FAO, la cual considera a una superficie como deforestada solo cuando ha sido transformada a otro uso del suelo (agricultura, pastura, reservorios de agua o áreas urbanas), se reporta para nuestro país una tasa de deforestación anual de 348,000 hectáreas.

2.1.4 Existencia maderable de bosques y de selvas

El anuario estadístico de la producción forestal 2004, indica que las existencias maderables en bosques y selvas en México se estima en 2,803,487,861 metros cúbicos

rollo (m^3r). De estas existencias, 1,831,003,948 m^3r corresponden a bosques abarcando un 65% y 972,483,913 m^3r a selvas con el 35% respectivamente.

Las existencias volumétricas en bosques, es de 568,614,469 m^3r para coníferas; 776,889,518 m^3r en bosques de coníferas y latifoliadas; 399,638,899 m^3r para las latifoliadas, y 85,861,067 m^3r pertenecen a los bosques fragmentados (Figura II.5).

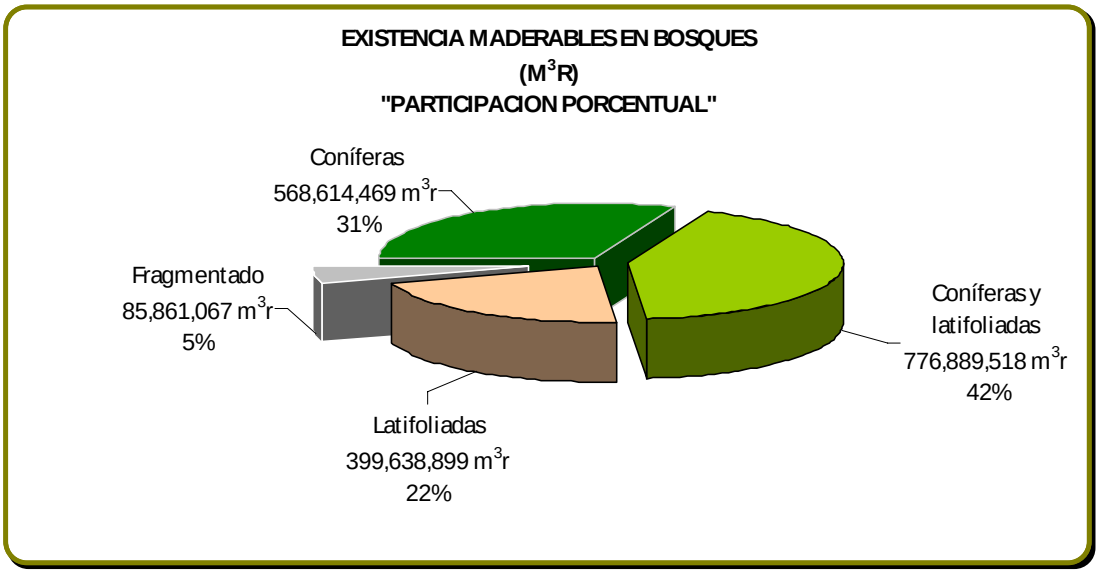


Figura II.5 Existencias maderables en bosques.

De los 972,483,913 m^3r correspondiente a las selvas, 634,482,437 m^3r corresponden a selvas altas y medianas; 234,964,612 m^3r a selvas bajas, y 103,056,864 m^3r a selvas fragmentadas (Figura II.6).

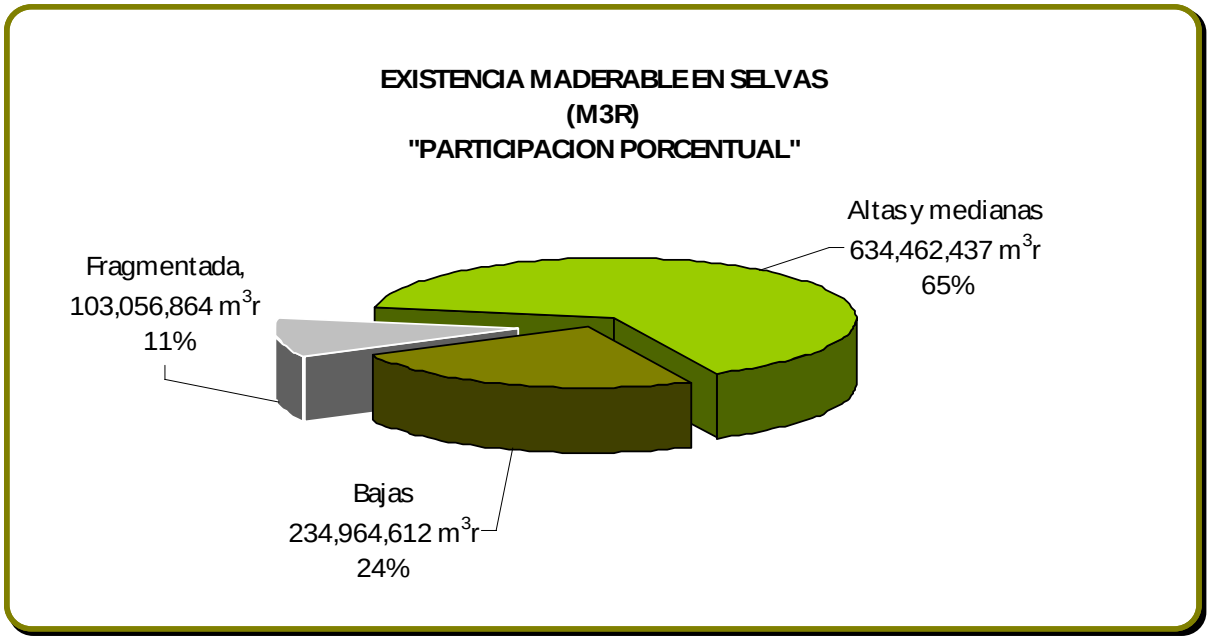


Figura II.6 Existencias maderables en selvas.

2.1.5 Incremento anual en volumen de coníferas

Los incrementos volumétricos anuales totales de los bosques de coníferas y latifoliadas se calculan en 24,940,775 m^3r, de los cuales el 10,819,340 m^3r corresponde a bosques cerrados, y 14,121,435 m^3r a bosques abiertos (Figura II.7).

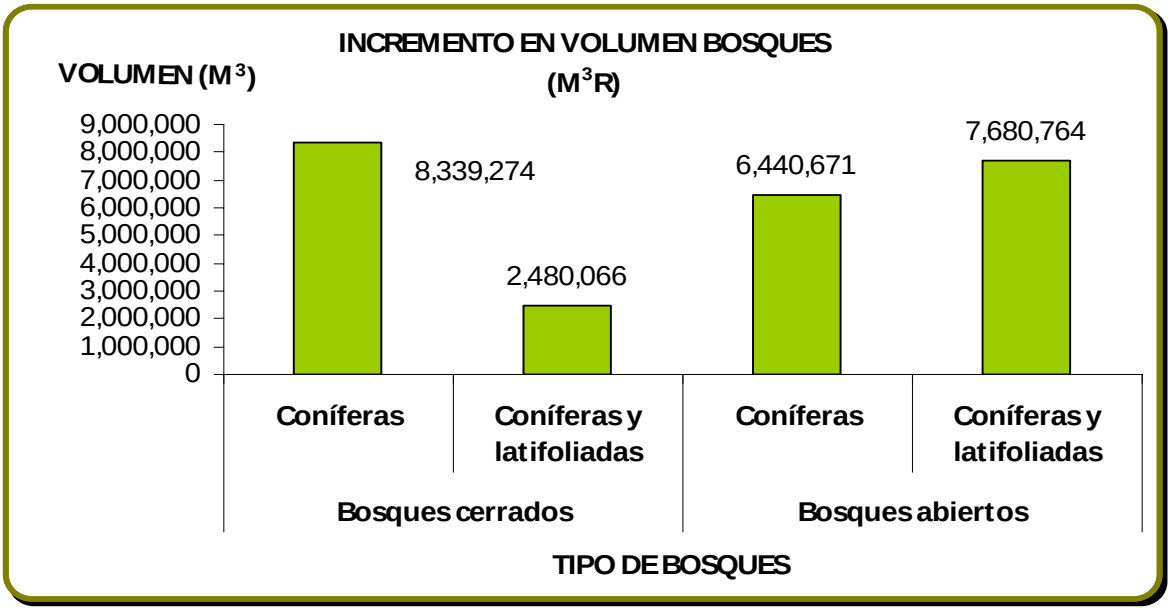


Figura II.7. Incremento en volumen de bosques

2.1.6 PIB forestal incluyendo silvicultura e industria y porcentaje del nacional y tendencia

En el 2004 el Producto Interno Bruto (PIB) del sector forestal ascendió a 24,508 millones de pesos, lo que representó un aumento del 3.1% con respecto al 2003 que fue de 23,770 millones.

Para el año 2004 la participación del sector en la economía nacional fue del 1.4% del valor del PIB nacional, que fue de 1,705,798 millones de pesos.

En el período de 2000-2004 el PIB del sector forestal tuvo una variación promedio de decremento del 0.6%, mientras que la variación del año 2003 al 2004 presentó un incremento de 3.1%. Los cambios experimentados en el PIB forestal se deben en gran medida a las fluctuaciones experimentadas en el volumen de la producción.

2.1.7 Producción forestal maderable, volumen y valor último año disponible y tendencia

La producción forestal maderable en el año 2004 fue de 6,718,507 m^3r. Sin embargo, ésta fue inferior a la reportada en el 2003 la cual logro una tendencia creciente con un volumen de 6,996,770 de m^3r.

El volumen de la producción nacional forestal maderable para el 200, fue de 6,718,508 m^3r, con un valor de 6,397,956,569 pesos.

El valor total de la producción forestal, ha mantenido una trayectoria creciente en términos nominales, se calcula que para el año 2005, la producción forestal crecerá en términos reales.

2.1.8 Principales grupos de especies maderables que se aprovechan y porcentaje del total

Las principales especies aprovechadas durante el año 2004 fue principalmente al género pino con 5,110,479 m^3r correspondiente al 76.1%; el encino con un volumen 623,363 m^3r que representa el 9.3%; las comunes tropicales con 366,080 m^3r lo que representa el 5.4%; y los restantes 624,116 m^3r equivalente al 9.2% corresponden a otras especies (Figura II.8).

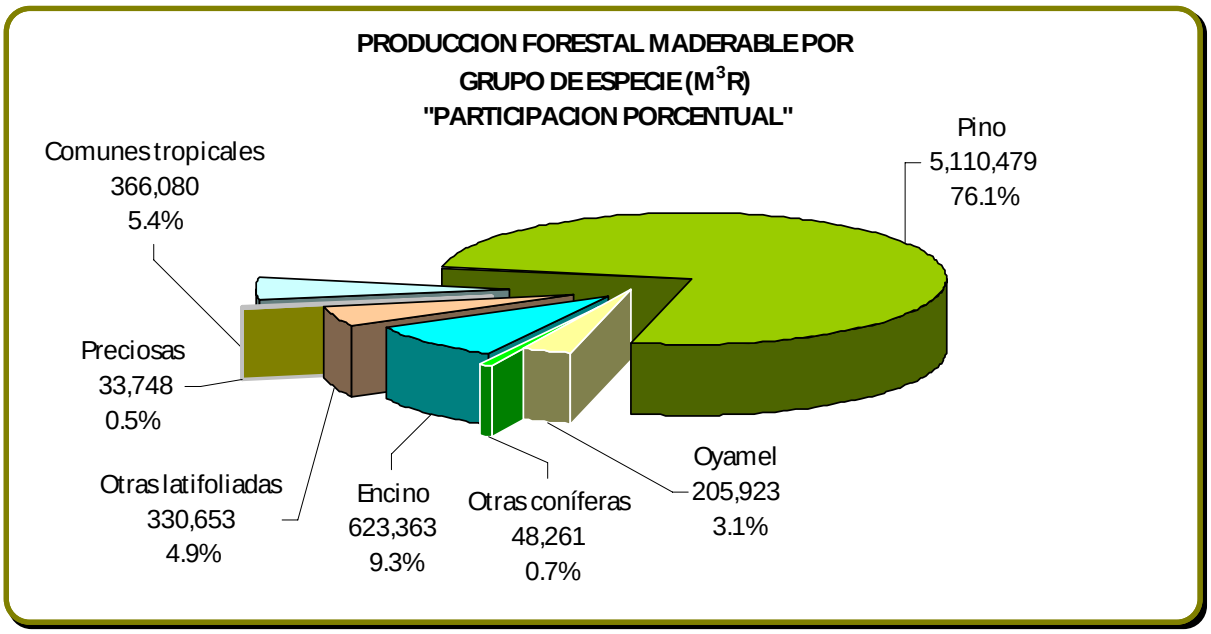


Figura II.8 Producción forestal maderable.

2.1.9 Producción forestal no maderable última cifra y tendencia

La producción forestal no maderable en el 2004 fue de 83,473 toneladas (ton), de estas, 24,107 ton corresponden a resinas; 2,332 ton de fibras; 780 ton de ceras; 122 ton de gomas; y 56,122 ton para otros productos. Esta cifra es inferior en un 14.5% con respecto a la producción de 2003.

2.1.10 Principales productos no maderables que se aprovechan y porcentaje del total

Los principales productos no maderables que se aprovechan corresponden principalmente a resinas, con una participación porcentual del 28.9%; fibras con un 2.8%; ceras con el 0.9%; gomas con el 0.1%; los rizomas con el 0.0%; y con el 67.3% otros productos, en los que se incluye hojas, frutos, corteza, tintes, esencias y aceites, plantas, pencas de maguey, sotol (Figura II.9).

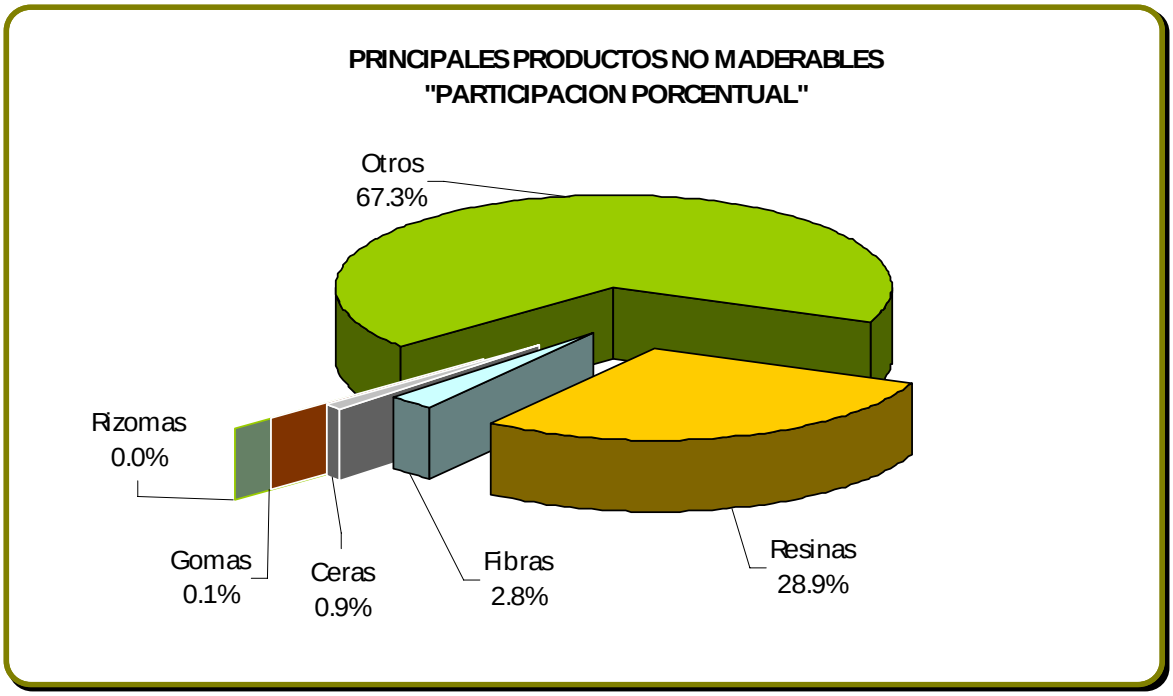


Figura II.9 Principales productos no maderables.

2.1.11 Industria forestal por giro, número y porcentaje del total, capacidad total instalada y utilizada

La industria de la madera la conforman aserraderos, fábricas de chapa y triplay, fábricas de tableros, fábricas de cajas, talleres secundarios, fábricas de muebles y otros. Sin embargo, el componente industrial más importante son los aserraderos.

El número de industrias forestales en el 2004 era de 8,903, con una capacidad forestal maderable instalada de 28,929,512 m^3r. Sin embargo, la utilizada fue de 8,713,435 m^3r (Figura II.10).

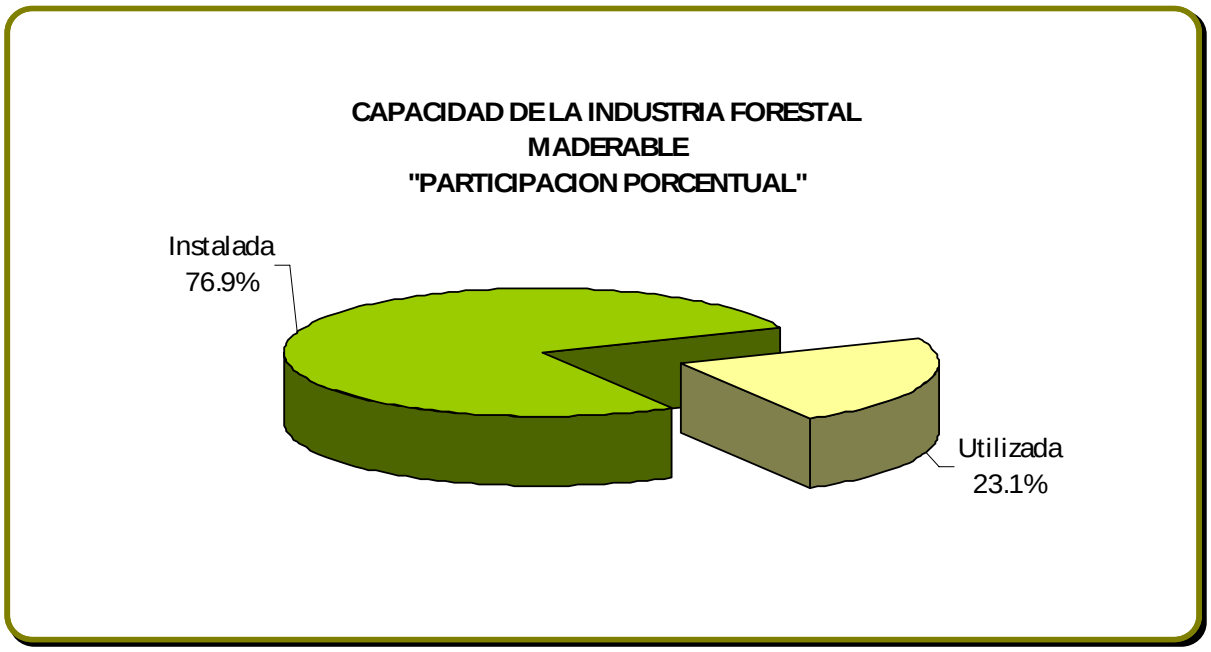


Figura II.10 Capacidad de la industria forestal maderable.

De acuerdo a la capacidad instalada de la planta productiva de madera en el país, México tendría posibilidad de producir una cantidad sustancialmente mayor a la que se produce en la actualidad.

2.1.12 Saldo de la balanza comercial forestal y tendencia

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

Durante el 2004 se incrementó el déficit de la balanza comercial en un 21.1% con respecto a 2003, siendo la importación de productos de papel la causa principal de dicho déficit (Figura II.11).

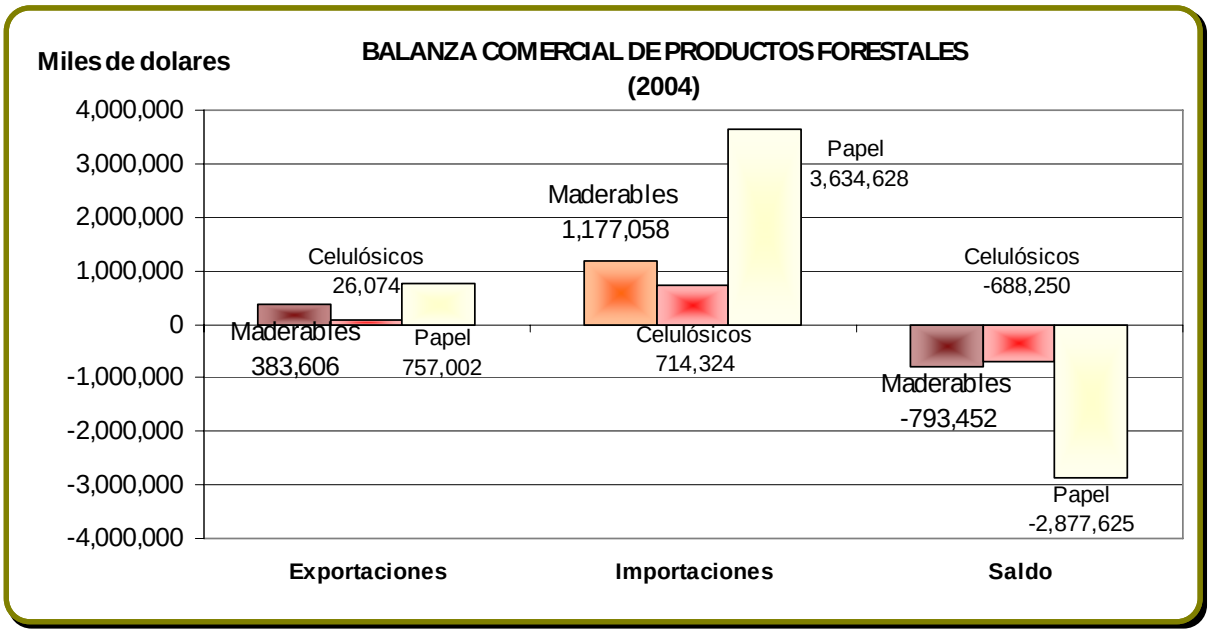


Figura II.11. Balanza comercial de productos forestales.

El incremento aparente del déficit se debe también a que se incluyeron otras fracciones arancelarias que no se habían considerado anteriormente.

2.1.13 Principales productos forestales que se importan volumen y valor

Los principales productos importados en el año 2004 correspondió a madera aserrada, tableros contrachapados, tableros de fibra y listones y molduras con un valor global de 870.8 mdd, que equivalen al 74.0% del valor total de las importaciones de productos de madera. El volumen total importado asciende a 18,180 mil m^3r, con un valor de 5,526,009 mil dólares.

2.1.14 Consumo aparente de productos forestales y tendencia

El consumo aparente de productos forestales en el país mostró una tendencia creciente en el período de 1999 a 2003, sin embargo en el 2004 presentó una disminución en el volumen con 22.1 millones de m^3r, el aumento en el consumo durante todo el periodo fue de un 79%, mientras que el decremento de 2003 a 2004 fue de 19.6%.

La producción nacional en el 2004 fue de 6,719 mil m^3r, realizando una exportación de 2,769 mil m^3r; sin embargo, se importo 18,180 mil m^3r. En este sentido, el consumo aparente fue de 22,129 mil m^3r; por lo cual se obtuvo una relación producto/consumo del 30%. Esta relación producción/consumo, indica que la producción forestal nacional maderable, con los 6,719 mil m^3r, satisfizo el 30% del consumo nacional aparente que descendió a 22.1 millones de m^3r.

2.2 Estatal

2.2.1 Superficie arbolada por bosques y selvas y porcentaje del total estatal

El estado de Chiapas posee un territorio de 7 millones 421 hectáreas y presenta una amplia variedad de tipos de vegetación con bosques de clima templado y tropical. De un total de 5,148,104 has de vegetación forestal existente en Chiapas, el 64% esta cubierto por bosques y selvas. Las selvas cubren una superficie de 2,175,948 ha y los bosques 1,117,248 ha.

En lo que respecta a la superficie de bosques , 219,039 has corresponden a coníferas; 710,393 has a coníferas y latifoliadas, y una superficie de 187,816 has a bosques de latifoliadas. Para las selvas, 925,055 has corresponden a selvas altas y medianas; 30,751 has a selvas bajas, y una superficie de 1,220,142 has para otras asociaciones (Figura II.12).

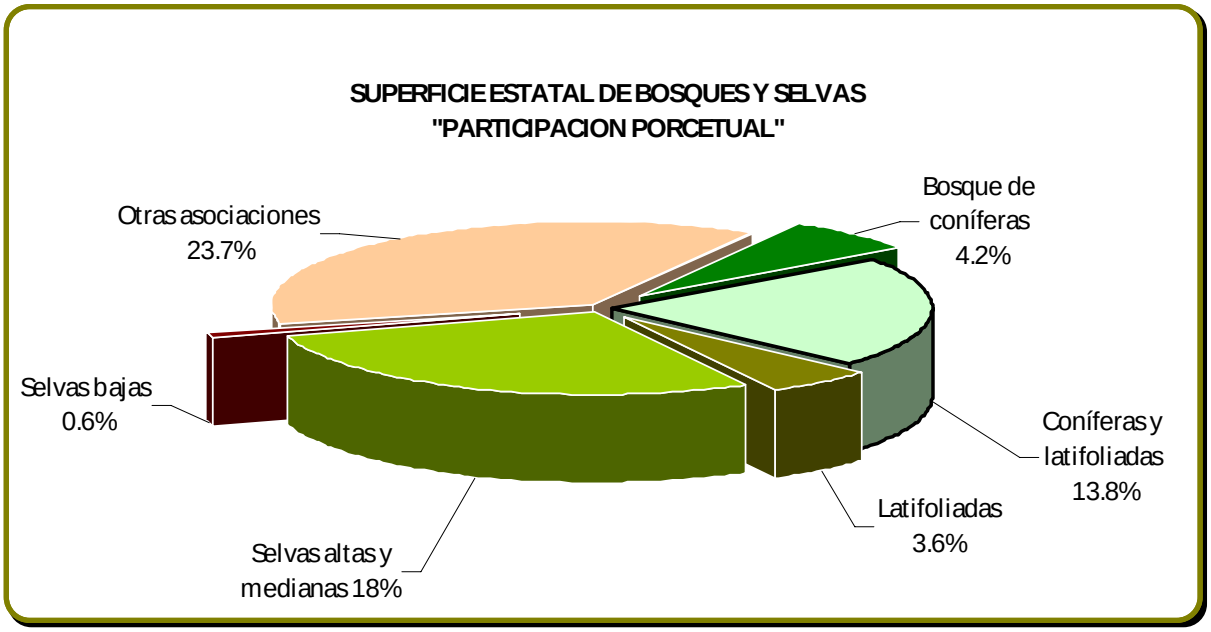


Figura II.12 Superficie forestal estatal de bosques y selvas.

2.2.2 Superficie de otras áreas forestales como vegetación de zonas áridas y áreas forestales perturbadas

En el anuario estadístico de la producción forestal 2004 indica que en el estado de Chiapas existe una superficie total de 1,854,908 has que corresponden a otras áreas, con un porcentaje equivalente al 36%. De estas, 5,202 has corresponden a zonas áridas, representada por 1,160 has de chaparrales y 4,042 has de vegetación xerófila.

Una superficie de 1,849,706 has corresponden a otras áreas forestales, de las cuales 48,184 has corresponde a vegetación hidrófila; y una superficie de 1,801,522 has pertenece a las áreas perturbadas (Figura II.13).

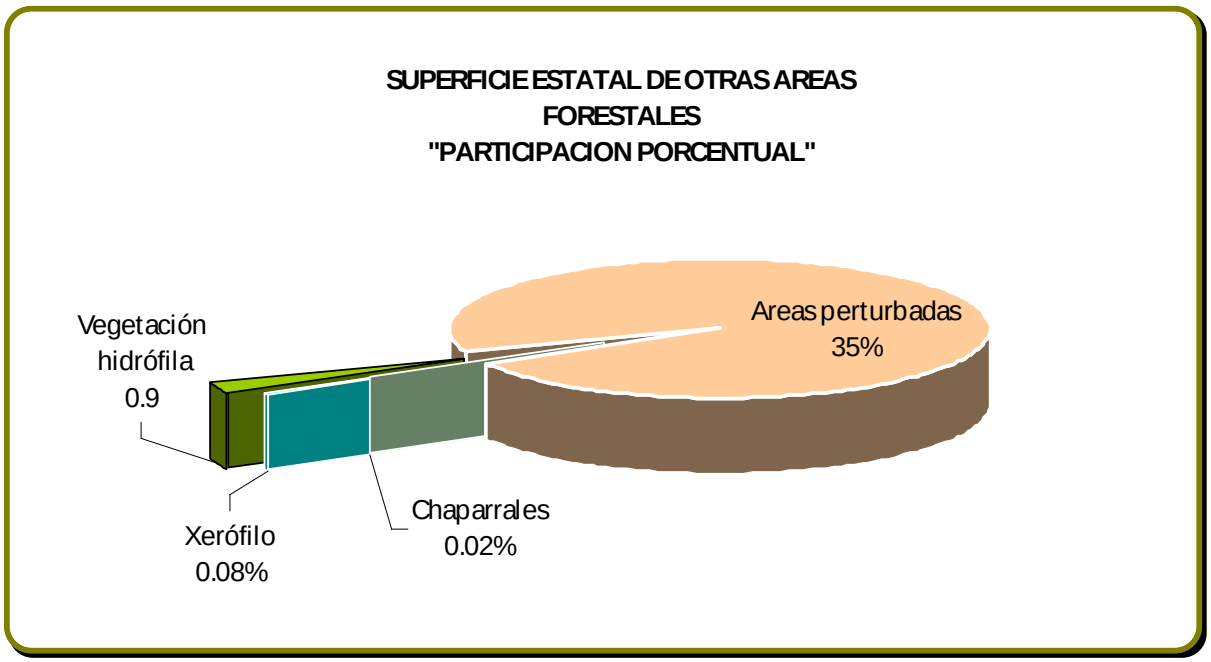


Figura II.13 Superficie estatal de otras áreas forestales.

2.2.3 Tasa de deforestación anual

A pesar de la magnitud de los procesos de cambio de uso de suelo que se han verificado en el país, no se cuenta actualmente con estimaciones precisas de las tasas de deforestación. En este contexto, la tasa de deforestación anual en el estado corresponde a 46,527 hectáreas.

2.2.4 Existencia maderables de bosques y de selvas

El anuario estadístico de la producción forestal 2004, indican que las existencias maderables en bosques y selvas del estado es de 308,642,902 m^3r. De estas, 216,019,620 m^3r pertenecen a las selvas y 92,623,282 m^3r corresponden a bosques.

De las existencias en la selva, 204,303,230 m^3r corresponden a altas y medianas; 676,522 m^3r a selvas bajas; y para las selvas fragmentadas un volumen de 11,039,868 m^3r de madera.

Así mismo, de las existencias maderables en los bosques, 20,586,666 m^3r corresponden a coníferas; 37,825,424 m^3r a coníferas y latifoliadas; 12,020,224 m^3r a latifoliadas; y 22,187,968 m^3r a bosques fragmentados (Figura II.14).

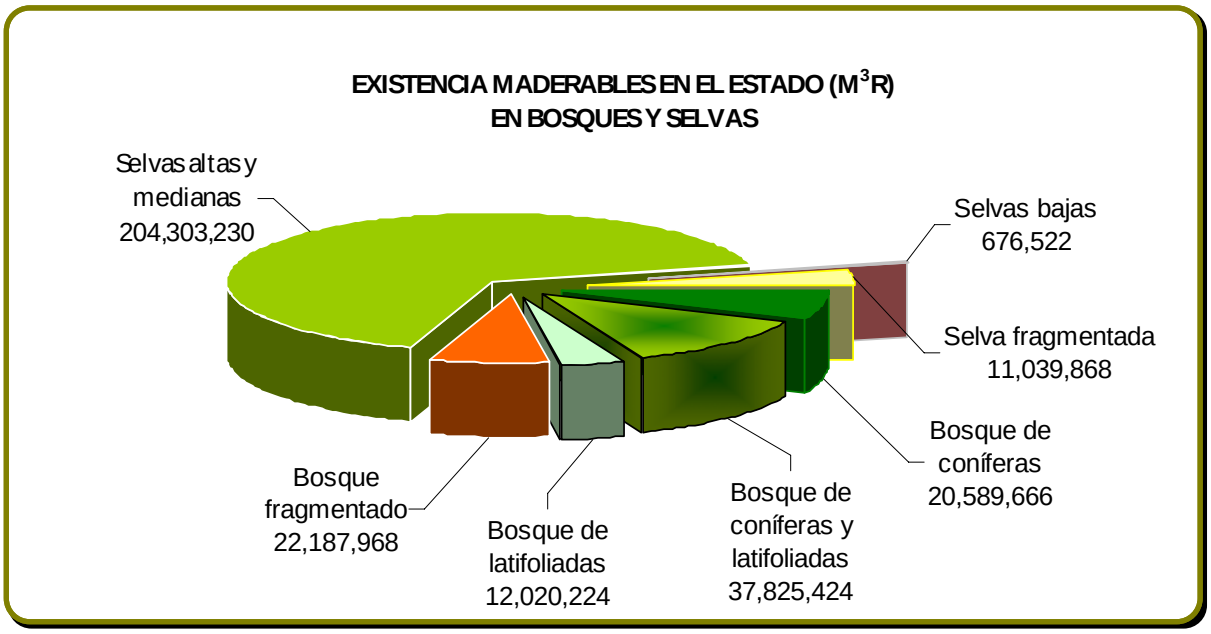


Figura II.14 Existencias maderables en el estado (m^3r) en bosques y selvas.

2.2.5 Incremento anual en volumen de coníferas

El incremento anual de volumen en coníferas en el estado de Chiapas corresponde a 1,025,606 m^3r. De este incremento, 495,369 m^3r lo representan los bosques de coníferas cerrados, y para los bosques abiertos un volumen de 530,237 m^3r (Figura II. 15).

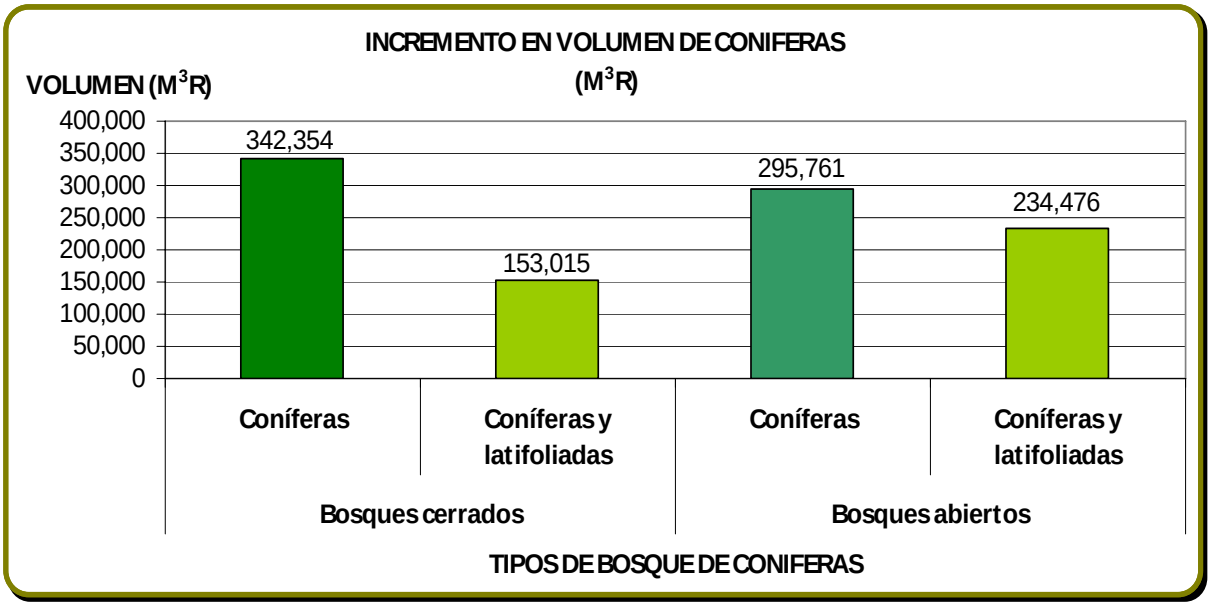


Figura II.15 Incremento en volumen de coníferas (m^3r).

2.2.6 Producción forestal maderable, volumen y valor último año disponible y tendencia

La producción forestal maderable del año 2005 fue de 120,150 m^3r. De los cuales, 117,015 m^3r pertenecen a coníferas, representada principalmente por el género pino con 116,927 m^3r, y el resto al ciprés con 88 m^3r. De la misma manera, con un volumen de 2,035 m^3r para las latifoliadas representadas por 2,010 m^3r para el encino, y para la especie de liquidámbar un volumen de 25 m^3r. Para las especies comunes tropicales la producción fue de 855 m^3r, y para las preciosas 245 m^3r de madera respectivamente. La producción forestal maderable estatal del año 2004 fue de 153,027 m^3r, superior a la producción del 2005, lo que representa una tendencia negativa.

El volumen de la producción estatal forestal maderable del 2005 obtuvo un valor de 42,168,000 pesos.

Realizando un análisis del comportamiento de la producción forestal maderable en el estado de Chiapas durante el período de 1995 – 2005, se observa que dicha producción ha variado. La grafica presenta una tendencia de producción reducida en el año 95 y 96. Sin embargo, en el periodo del 97 al 98 aumento considerablemente alcanzando una producción de más de 100 mil m^3r, volviendo a declinar en el periodo del 99 al 2000 a tan solo 40 mil m^3r.

Durante el período 2001-2005 la producción forestal maderable se ha mantenido arriba de los 100 mil m^3r alcanzando su máxima producción en el año 2002 con más de 186 mil m^3r. Cabe señalar que la tendencia en 2005 es negativa, ya que desciende nuevamente a tan solo una producción de 120 mil m^3r (Figura II. 16).

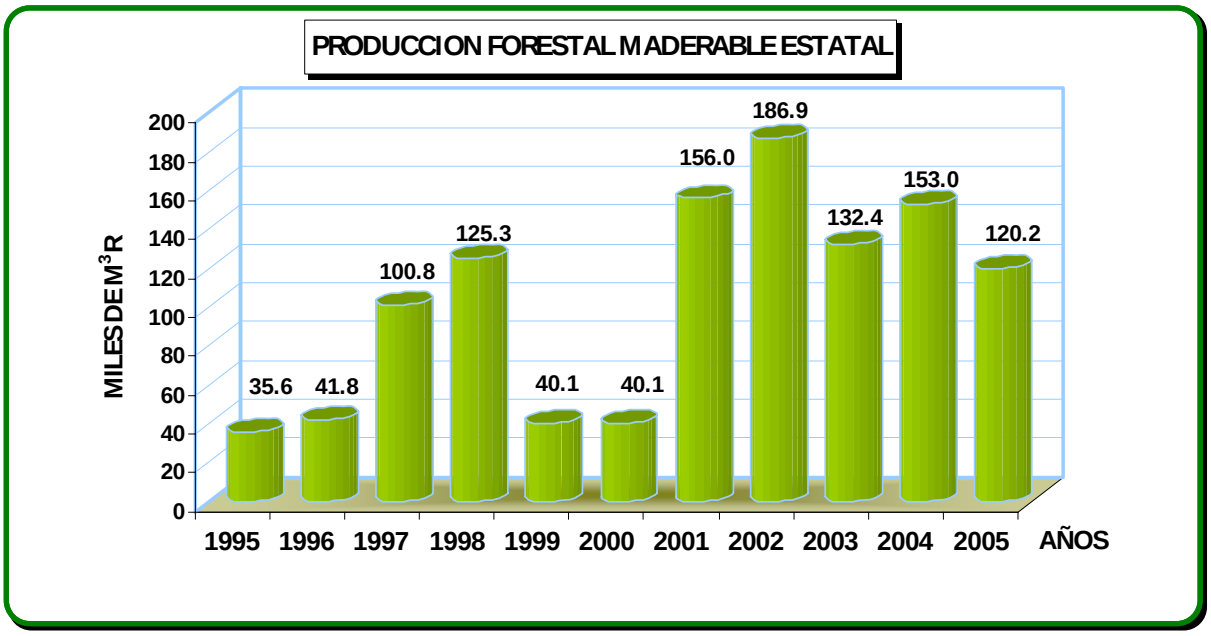


Figura II.16 Producción forestal maderable Estatal (m^3r).

2.2.7 Principales grupos de especies maderables que se aprovechan y porcentaje del total

Las principales especies maderables aprovechadas en Chiapas en el 2005 fueron las coníferas, latifoliadas y preciosas. Las coníferas representadas principalmente por *Pinus ocarpa, P. tenuifolia, P. toscote, P. oaxacana* y *Cupressus lindleyi* con un volumen de 117,015 m^3r, y una participación porcentual del 97.4%.

Para las latifoliadas, reprentadas por las especies de *Quercus brachystachys, Q. conspersa, Q. acatangensis, Q. crispifolia y Q. peduncularis* y *Liquidambar styraciflua* con un volumen de 2,035 m^3r, lo que equivale el 1.7%.

Así mismo, para las preciosas (*Cedrela odorata)* un volumen de 245 m^3r y las comunes tropicales primavera *(Roseodendron donnell-smithii)* y chicle (*Aspidosperma megalocarpum)* un volumen de 855 m^3r, con una participación del 0.9% (Figura II.17).

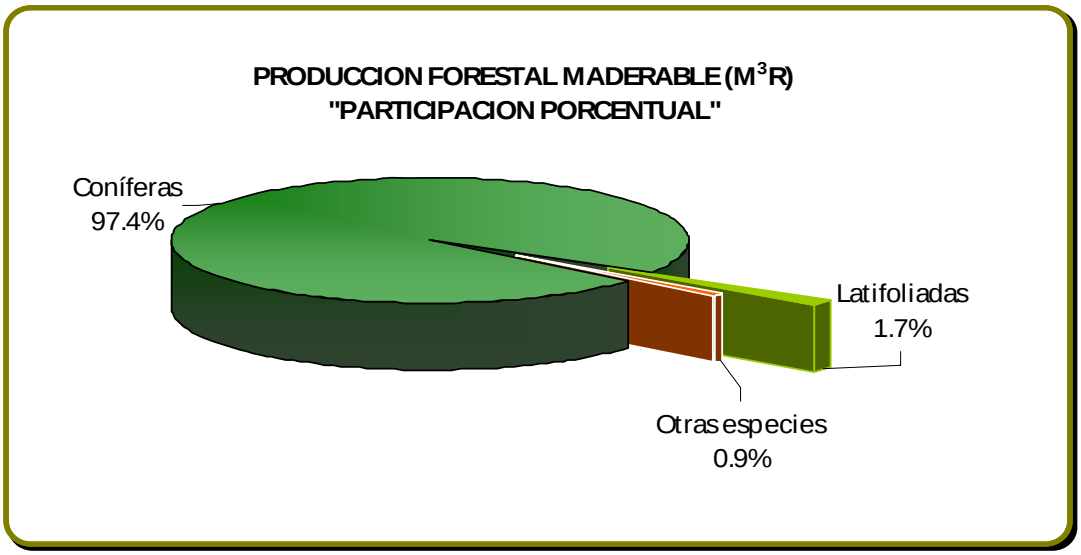


Figura II.17 Producción forestal maderable (m^3r).

2.2.8 Producción forestal no maderable última cifra y tendencia

La producción forestal no maderable estatal en el 2005 fue de 117.34 toneladas, de las cuales 113.32 ton corresponden a follaje; 1.76 ton a cogollos, y 2.26 ton a tallos. La tendencia muestra un incremento, ya que en el 2004 la producción fue 38 toneladas.

2.2.9 Principales productos no maderables que se aprovechan y porcentaje del total

Los principales productos no maderables que se aprovechan según la el anuario estadístico, es la palma camedor (*Chamaedorea spp.*), con excepción del municipio de Comitán de Domínguez en la cual se aprovecha la palma real (*Sabal mexicana*). De esta manera, el 96.58% corresponde a follajes; el 1.93% a tallos y el 1.50% a cogollos respectivamente.

2.2.10 Industria forestal por giro, número y porcentaje del total, capacidad total instalada y utilizada

Respecto a la industria forestal para el estado según el anuario estadístico 2004 reporta un número de 52 industrias, con una capacidad instalada de 343,200 m^3r correspondiente al 60%, de la cual se utiliza 40% equivalente a 228,800 m^3r. El anuario 2004 no reporta giro industrial, por lo cual, se comparo con el anuario 2003 que reporta un total 62 industrias, de los cuales 49 pertenecen a aserraderos, 2 fábricas de chapa y triplay, 7 talleres secundarios, 1 fábrica de tablero, y 3 a otros que no reportan giro industrial (Figura II.18).

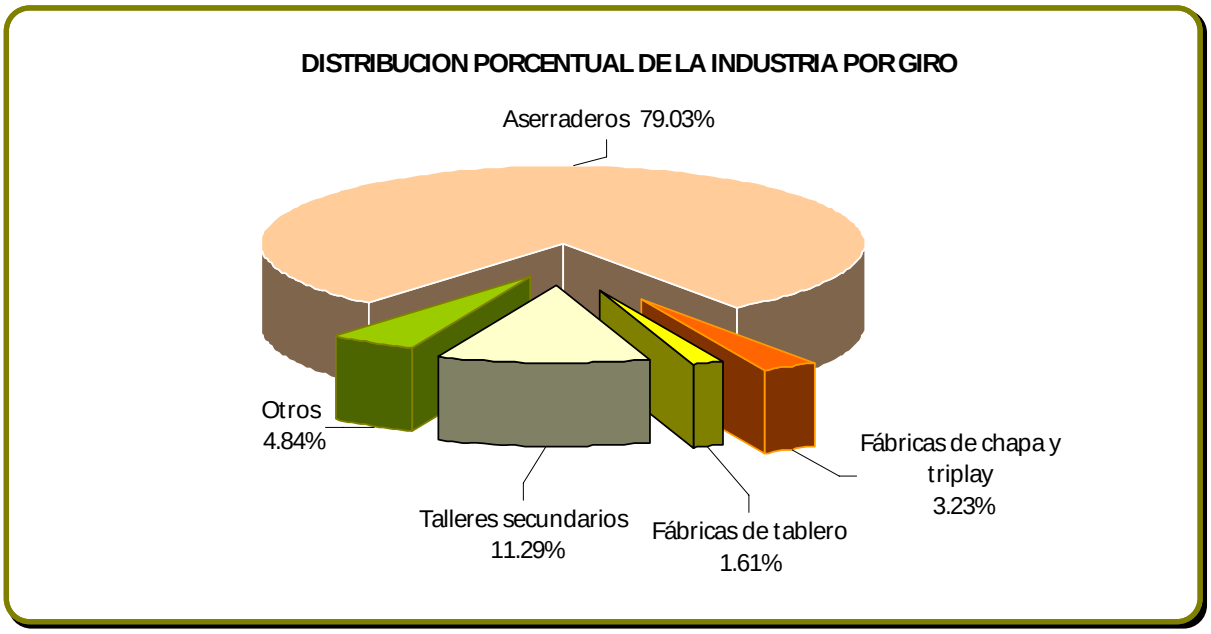


Figura II.18 Distribución porcentual de la industria por giro.

2.2.11 Número de UMAFORES en la entidad y superficie promedio

En la entidad existen 10 UMAFORES, la superficie promedio se describe en el cuadro II.1

Cuadro II.1 Número de UMAFORES.

No	Clave	Nombre	Superficie total (Ha)
1	0701	Centro	1,299,655.98
2	0702	Altos	376,841.10
3	0706	Norte	583,289.14
4	0708	Soconusco	463,544.62
5	0705	Istmo-Costa	561,576.83
6	0703	Fronteriza	719,613.36
7	0707	Sierra	401,591.61
8	0704	Frailesca	798,146.30
9	0709	Yajalón	344,333.00
10	0710	Selva Lacandona-Palenque	1,016,817.55

2.2.12 Número y tipo de tenencia de propiedades forestales y porcentaje

Con relación al número y el tipo de tenencia de propiedades forestales en la UMAFOR existe un total de 148 propiedades forestales (ejidos y comunidades). De estas, el 79.2 % corresponden a ejidos y el 1.6% a comunidades. Cabe hacer mención, que existen otros tipos de tenencia en la UMAFOR y de las cuales fue difícil conseguir dicha información.

2.2.13 Principales formas de organización para la producción y porcentaje del total

En la región Sierra, no existe una organización para la producción forestal maderable y esta constituida principalmente por productores que venden en pie (100%). Por lo anterior, es una clara evidencia el debilitamiento de formas culturales de cohesión y organización social, y que es necesario fortalecerlas.

2.2.14 Situación del plan y ley forestal estatal

El plan de Desarrollo Chiapas Solidario 2007-2012 establece políticas para la gestión ambiental y el desarrollo sustentable, enfocados principalmente a la educación y la planeación ambiental, ordenamientos ecológicos del territorio y la restauración y conservación de los ecosistemas forestales. Por otro lado, la ley forestal estatal tiene por objeto regular y fomentar la protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales en la entidad, así como asumir competencias que en materia forestal corresponda. Esta ley, permitirá el desarrollo forestal y estará en concordancia con la ley federal. Sin embargo, dicha ley se encuentra aún en proceso de revisión por el poder Ejecutivo y Legislativo del Estado.

III. Diagnóstico







III. DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA UMAFOR

3.1. Ubicación geográfica y extensión de la UMAFOR

La Unidad de Manejo Forestal No. 0707 Sierra, se encuentra en el sur oriente del Estado de Chiapas ocupando una superficie de 401,591.61 hectáreas distribuidos en diez municipios de la entidad y que representa el 7% de la superficie total estatal (Cuadro lll.1).

Geográficamente se localiza entre los meridianos 15° 10´ 00” y 15° 57´ 00” de latitud Norte y 91° 53´ 20” y 92° 39´ 05” de longitud Oeste, comprende casi en su totalidad el sistema montañoso de la Sierra Madre Occidental. Sus colindancias, al norte limita con el municipio de Socoltenango, al noreste con el municipio de La Trinitaria, al Noroeste con el municipio de La Concordia, al oeste limita con los municipios de Ángel Albino Corzo y Mapastepec, al suroeste con los municipios de Escuintla, Villa Comatitlán y Huixtla, al sur limita con los municipios de Tapachula y Tuzantán y al este en su totalidad con la República de Guatemala (Figura III.1).

Cuadro III.1 Superficies por municipio.

Municipios	Clave	Superficie Ha	%
La Grandeza	07036	5,314.54	1.32
Bejucal de Ocampo	07010	8,488.81	2.11
El Porvenir	07070	9,265.01	2.31
Mazapa de Madero	07053	11,114.59	2.77
Bella Vista	07011	21,627.08	5.39
Amatenango de la Frontera	07006	24,241.63	6.04
Motozintla de Mendoza	07057	60,251.04	15.00
Frontera Comalapa	07034	76,083.66	18.95
Siltepec	07080	87,614.77	21.82
Chicomuselo	07030	97,590.49	24.30
Total		**401,591.61**	**100.00**

3.1.1. Nombre y clave de las cuencas y subcuencas hidrológicas

El área de estudio está comprendida dentro de dos regiones hidrológica: Costa de Chiapas (23) y Grijalva – Usumacinta (30) y se encuentran albergando tres cuencas hidrológicas: Río Huixtla y otros, Río Suchiate y Grijalva – La Concordia, y dentro de estas cuencas se subdividen en 13 subcuencas hidrológicas (Cuadro lll.2).

Cuadro III.2 Subcuencas hidrológicas

Subcuenca Hidrológica	Clave	Superficie	%
Cacaluta	230303	672.51	0.17
Laguna del Viejo y Tembladeras	230304	3,503.97	0.87
Despoblado	230305	15,313.44	3.81
Huixtla	230306	27,331.11	6.81
Huehuetán	230401	5,225.55	1.30
Coatán	230402	2,117.35	0.53
Presa La Angostura	300603	14,527.71	3.62
Selegua	300604	63,121.19	15.72
Papizaca	300605	23,641.95	5.89
Zacualpa	300606	58,163.90	14.49
Yayahuita	300607	56,222.72	14.01
Aguzarca	300612	28,658.78	7.14
San Miguel	300613	102,921.55	25.64

3.1.2. Nombre y clave de los Distritos de Desarrollo Rural DDR y Centros de Apoyo al Desarrollo Rural CADERS

La región está comprendida dentro de la zona de influencia del Distrito de Desarrollo Rural Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (DDR) denominado Motozintla ubicado en el municipio del mismo nombre. Este DDR para el área, está conformado a su vez por dos Centros de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER), el primero de ellos localizado en el municipio de Motozintla y tiene una cobertura de atención a cuatro municipios y el segundo lo encontramos en el municipio El Porvenir el cuál atiende también igualmente número de municipios (4) (Cuadro lll.3).

Cuadro III.3 Centros de apoyo al desarrollo rural

No. CADER	Municipios
01 Motozintla	Amatenango de la Frontera
	Bella Vista
	Mazapa de Madero
	Motozintla
02 Porvenir	Bejucal de Ocampo
	La Grandeza
	El Porvenir
	Siltepec

Cabe señalar que los municipios de Frontera Comalapa y Chicomuselo pertenecen a la jurisdicción del DDR de Comitán, específicamente al CADER de San Gregorio y por esta razón no se incluyen en los de la región de estudio señalado en el cuadro anterior.

3.1.3. Nombre y clave de proyectos de Montañas prioritarias

En la región la única montaña prioritaria es el volcán Tacaná, que se incluye en este apartado por tener una porción de la falda dentro del territorio del municipio de Motozintla.

3.1.4. Nombre, ubicación y clave de las promotorías de desarrollo forestal

La región cuenta con una Promotoría Forestal ubicada en el municipio de Motozintla, denominada *promotoría forestal 0707 Sierra*.

3.1.5. Núcleos agrarios y forestales

En el marco legal de la Ley Agraria, en el artículo 27 se reconoce tres formas de propiedad de tierras y aguas: pública, privada y social. Esta última corresponde a los núcleos agrarios, los cuales pueden estar formados por ejidos y comunidades. De esta manera, según el Registro Agrario Nacional (RAN) en los 10 municipios que integran la UMAFOR se cuenta con un total de 183 núcleos agrarios. Del total, el 56.3% (103) se encuentran regularizados por el Programa de Certificación de Derechos Ejidales (PROCEDE) y el 43.7% (80) corresponde a núcleos agrarios no regularizados.

La ventaja de un ejido o núcleo agrario sin regularización es que no tiene problemas de divisiones grupales al interior de la gente que ostenta los derechos parcelarios sobre todo al ejercer el uso común de bosques y selvas por mantenerse estas sin fragmentación o división parcelaria, tal como lo marca la Ley Agraria.

En contraste, núcleos agrarios donde ya existe la regularización del programa de certificación de derechos ejidales, causa divisiones al interior de los grupos ejidales porque cada uno de ellos quiere y desea que su bosque se trabaje con usufructo personal y no grupal.

Esto no es permitido por la SEMARNAT en el sentido que el bosque o selva por intervenir deberá ser sin división individual. Con ello se concluye en este apartado que la política del programa es contradictoria con la determinación del marco legal, y entonces habrá que ser cuidadosos al proponer aprovechamientos forestales en ejidos donde ya existe el programa para que el bosque se maneje como área común, de acuerdo con la *Ley agraria* (Artículos 73 y 74. D.O.F. 26 febrero 2002).

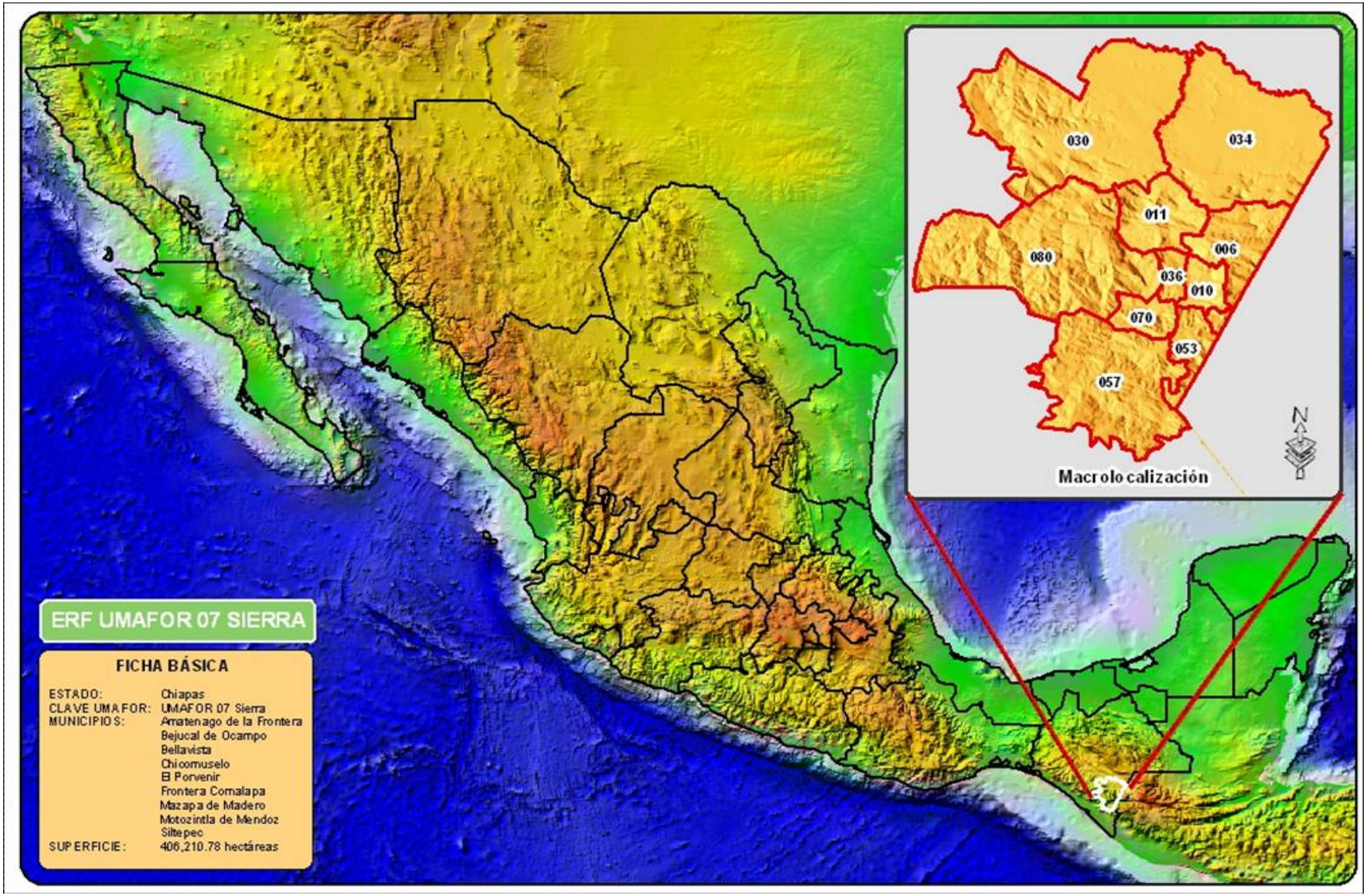


Figura III.1. Localización geográfica del área de estudio.

3.2. Aspectos físicos

3.2.1. Vías de comunicación

La existencia de 1,237 localidades dispersas por el área, genera una red de caminos y veredas que comunican con las cabeceras municipales y estas con las localidades rurales. Las principales vías de comunicación son representadas por la carretera federal No. 190 Huixtla – Frontera Comalapa que comunica a las cabeceras municipales de Motozintla, Mazapa de Mendoza, Amatenango de la Frontera y Frontera Comalapa misma que cruza el área de sur a norte partiendo de la zona suroeste de la UMAFOR. Esta misma vía se comunica con las carreteras estatales El Porvenir – Motozintla, Frontera Comalapa - Chicomuselo y Frontera Comalapa - Paso Hondo.

De la infraestructura para el transporte existente en la UMAFOR, el 47.96% está compuesto por caminos de terracería, el 18.72% por carreteras pavimentadas tanto las vías federales como las estatales, el 17.84% lo integran las veredas y el 15.48% por brechas (Cuadro III.4).

Cuadro III.4 Infraestructura de vías de comunicación.

Descripción	Km	%
Brecha	410.8	15.48
Vereda	473.3	17.84
Carretera pavimentada	496.69	18.72
Terracería	1272.35	47.96
Total	**2,653.14**	**100**

Cabe señalar que del total de los municipios que comprenden la UMAFOR, solo el 60% de las cabeceras municipales se encuentran intercomunicadas por carreteras pavimentadas y que corresponden a los municipios de Amatenango de la Frontera, Chicomuselo, El Porvenir, Frontera Comalapa, Mazapa de Madero y Motozintla de Mendoza, mientras que 40% restante de los municipios que integran la región para llegar a las cabeceras municipales, las vías de acceso principales para acceder a ellos son los caminos de terracería, tal es el caso de las cabeceras municipales de Bella Vista, Siltepec, La Grandeza y Bejucal de Ocampo localizados en la zona centro de la UMAFOR (Figura III.2).

3.2.2. Orografía

El relieve de la zona de estudio presenta en su mayoría una topografía muy accidentada y con pendientes abruptas. Tiene una orientación de noroeste-sureste y las altitudes van desde los 351 msnm en las mesetas con cañadas hasta los 3051 msnm en las sierras escarpadas alcanzando su mayor altitud en el Cerro el Mozotal a 3050 msnm en el municipio de Motozintla de Mendoza (Figura III.3).

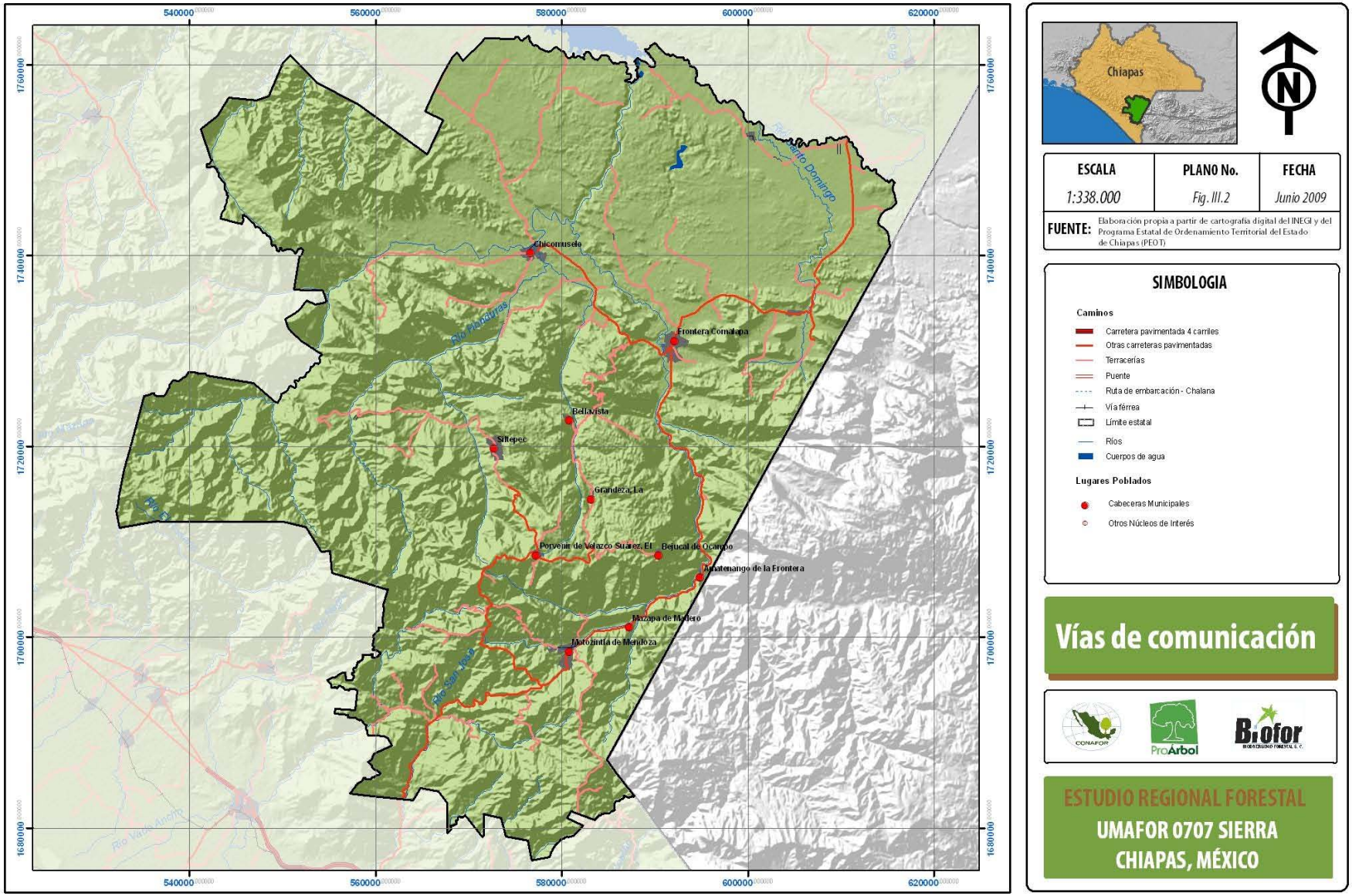


Figura III.2 Vías de comunicación.

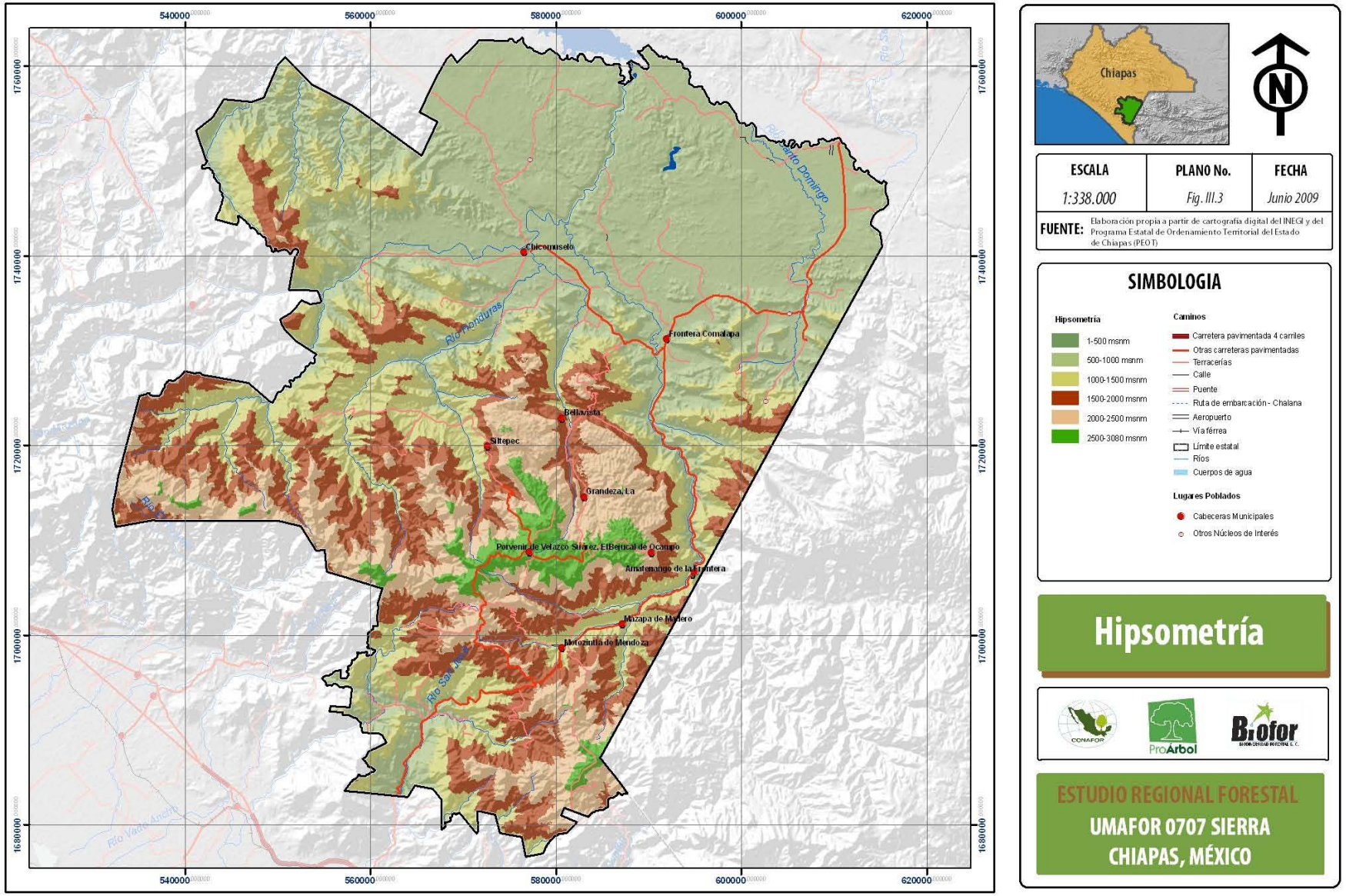


Figura III.3 Hipsometría

3.2.3. Fisiografía

3.2.3.1. Provincias y subprovincias fisiográficas

La superficie correspondiente al área de estudio, se enclava dentro de dos grandes provincias fisiográficas, la Provincia Sierras de Chiapas y Guatemala y la Provincia Cordillera Centroamericana.

La provincia fisiográfica Sierras de Chiapas y Guatemala representa el 24.66% de la superficie total con una superficie de 99,037.67 hectáreas. Se localiza en la porción norte y noreste del área de estudio, distribuyéndose básicamente en los territorios de los municipios de Frontera Comalapa y Chicomuselo (Figura III.4).

Esta provincia es la que presentan mayor variabilidad en cuanto a formas del terreno, ya que por sus condiciones se presentan muy diversos tipos de vegetación templada y de zonas tropicales, los sistemas terrestres presentes son: cañón típico, lomerío con llanuras, lomerío típico, llanura aluvial con lomerío, meseta con cañada, meseta escalonada con lomerío, meseta típica, sierra alta de declive escarpado, sierra alta de laderas tendidas, sierra alta escarpada compleja, sierra alta plegada con cañadas, sierra baja, valle de laderas tendidas, valle de laderas tendidas con lomerío, valle de laderas tendidas con meseta, valle intermontano y valles intermontanos con lomerío. En lo que respecta a la subprovincias fisiográficas, solamente la integra la Subprovincia de la Depresión Central de Chiapas.

La provincia fisiográfica Cordillera Centroamericana XV ocupa una superficie de 302,553.94 Has., y representa el 75.34% de la UMAFOR. Esta provincia se distribuye hacia sur de la UMAFOR y se localiza en ocho municipios de la zona de estudio. Los sistemas terrestres presentes son lomerío típico, llanuras costeras con lomerío, sierra alta de cumbres escarpadas, sierra alta de laderas escarpadas, sierra alta escarpada compleja, sierra alta volcánica, sierra baja de laderas tendidas, sierra baja escarpada y valle con lomeríos.

Esta provincia, está dividida en dos subprovincias fisiográficas la primera corresponde a la Subprovincia Volcanes de Centroamérica con una superficie de 34,229.52 hectáreas (cuadro III.5), y que se localiza en la parte sur-sureste de la UMAFOR principalmente en los municipios de Motozintla de Mendoza y Mazapa de Madero.

La segunda subprovincia corresponde a Sierras del Sur de Chiapas con una superficie de 268,086.98 Has., y que se localiza en la porción central de la UMAFOR abarcando en su totalidad los municipios de Amatenango, Bella Vista, El Bejucal, El Porvenir, La Grandeza y Siltepec. Esta subprovincia se localiza en menor grado en los territorios de

los municipios de Chicomuselo, Frontera Comalapa, Mazapa de Madero y Motozintla. Esta subprovincia constituye una enorme cordillera que forma el parteaguas continental entre el Golfo de México y el Pacifico.

Cuadro III.5 Subprovincias fisiográficas.

Subprovincia	Superficie	
	Hectáreas	%
Volcanes de Centroamérica	34,466.96	8.58
Discontinuidad depresión central de Chiapas	99,037.67	24.66
Sierras del Sur de Chiapas	268,086.98	66.76
Total	**401,591.61**	**100.00**

3.2.4. Topoformas

En el área de interés existen básicamente tres sistemas de topoformas (Cuadro III.6), dentro de los que destacan los sistemas de sierras alta escarpada compleja por estar en un 66.76% de la superficie, mismos que se localizan en la parte central de la UMAFOR comprendiendo siete municipios, en un 24.60% corresponden las mesetas con cañadas localizados principalmente en los municipios de Frontera Comalapa y Chicomuselo al norte de la UMAFOR, y con el 8.58% está comprendida por los sistemas de Sierras Alta Volcánica localizadas en la porción sureste básicamente al sur de los municipios de Motozintla de Mendoza y Mazapa de Madero (Figura III.5).

Cuadro III.6 Sistemas de topoformas.

Sistema	Hectáreas	%
Cuerpo de agua	238.45	0.06
Sierra alta volcánica	34,466.96	8.58
Meseta con cañadas	98,799.23	24.60
Sierra alta escarpada compleja	268,086.98	66.76
Total	**401,591.61**	**100.00**

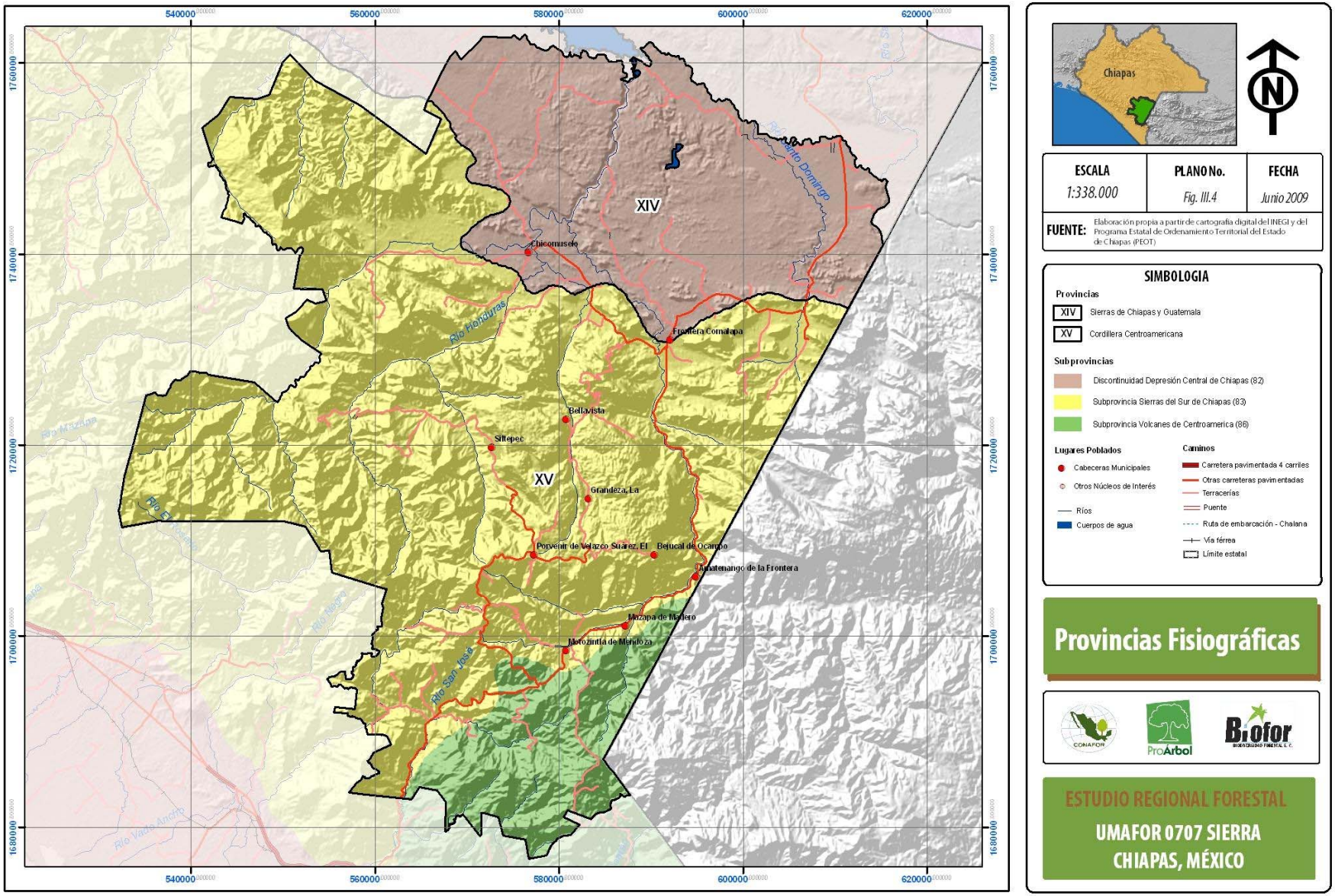


Figura III.4 Provincias fisiográficas.

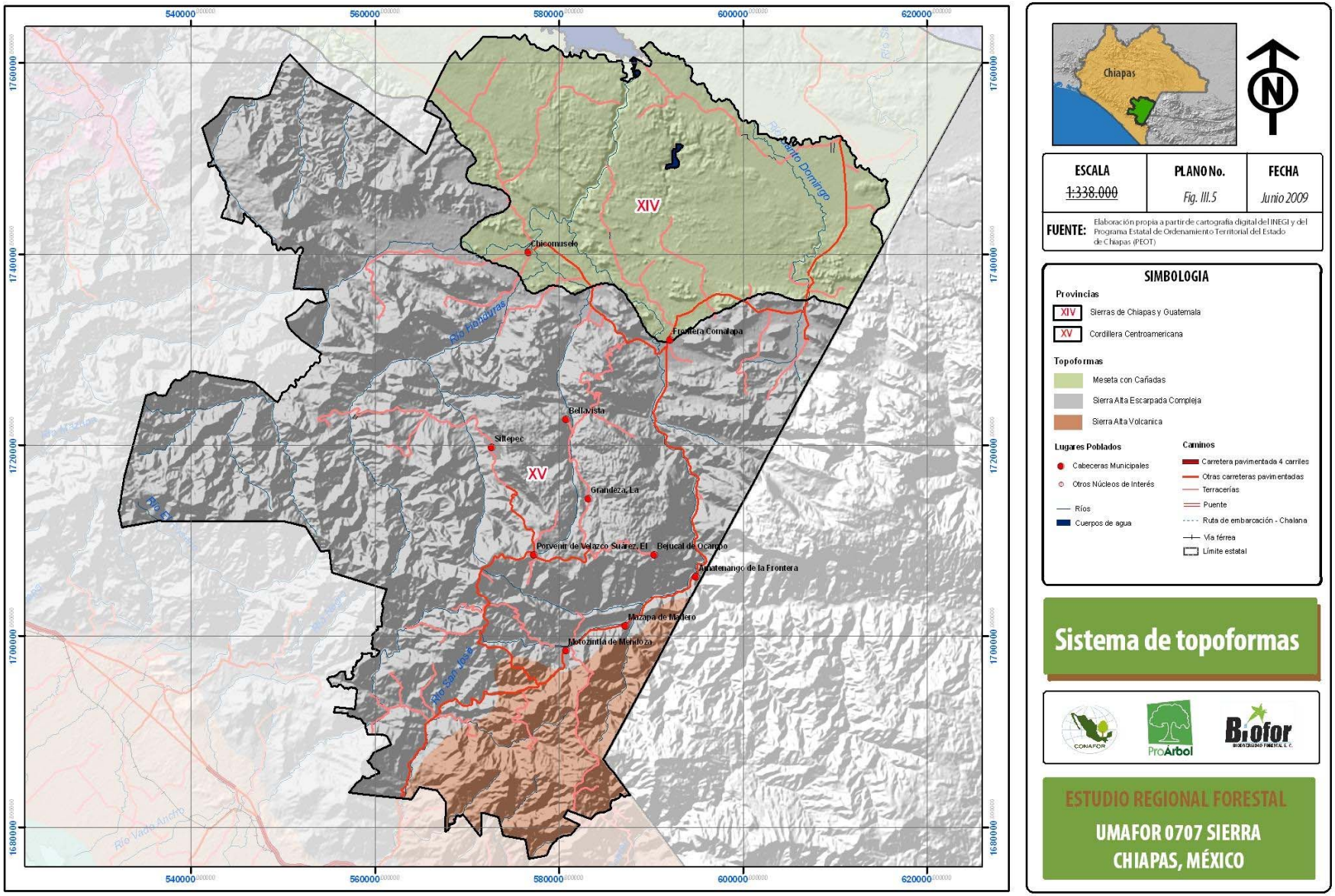


Figura III.5 Sistema de topoformas.

3.2.5. Clima

La UMAFOR No. 0707, se encuentra enclavada como ya dijimos con anterioridad en dos provincias fisiográficas que son la Sierras de Chiapas y Guatemala y la Cordillera Centroamericana, con una diversidad de ambientes.

La primera de ellas se ubica al norte del área y que se encuentra comprendida principalmente por cañadas y mesetas presentándose en esta zona los climas cálidos de tipo subhúmedo (Aw0(w), (Aw1(w), (Aw2(w), distribuyéndose principalmente sobre los municipios de Chicomuselo y Frontera Comalapa, cabe señalar que el clima subhúmedo de mayor presencia es el (Aw2(w) y este tipo de clima se marca más en el municipio de Chicomuselo.

La segunda provincia se ubica en la parte central y sur de la UMAFOR sobresaliendo los climas cálidos de tipo húmedo A(C)m(w) y templado de tipo húmedo C(m)(w) que atraviesan paralelamente la parte central de los municipios de Siltepec, Bella Vista, La Grandeza, El Porvenir, Bejucal de Ocampo principalmente. Estos climas de la parte central se extienden hasta la parte sur de la UMAFOR pero atraviesan verticalmente al municipio de Motozintla de Mendoza (Figura III.6).

Los climas que se localizan en la UMAFOR primordialmente presentan lluvias abundantes de verano principalmente en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto, reportándose las precipitaciones mayores en el municipio de Motozintla de Mendoza, presentándose los niveles más altos al sur del municipio en las localidades de Libertad de Calera, Ignacio Zaragoza hasta Nuevo Paraíso y Agua Prieta con más de 3000 mm promedio por año. Además precipitaciones entre 2000 a 2600 mm se presentan en los municipios de Siltepec, El Porvenir, Bejucal de Ocampo, Bella Vista y Amatenango de la Frontera principalmente. Los municipios que presentan una menor precipitación en estos meses con mas lluvia son los que se ubican al norte de la UMAFOR que están representados por Chicomuselo y Frontera Comalapa que en promedio les llueve de 1200 a 1700 mm por año, además de que son de las áreas en las que se presentan las temperaturas más altas de la UMAFOR.

En este sentido el comportamiento de la temperatura en la UMAFOR se marca principalmente en los meses de Mayo, Junio y Julio, presentándose temperaturas más altas en las partes bajas de la UMAFOR principalmente en los municipios de Frontera Comalapa y Chicomuselo con temperaturas que oscilan alrededor de los 30 a 35ºC. Así mismo las temperaturas de 24 a 20ºC se presentan al sur de Siltepec, Bella Vista y Amatenango de la Frontera, en el extremo este de de Motozintla de Mendoza y en la cabeza municipal de Mazapa de Madero. En los municipios de La Grandeza, El Bejucal de Ocampo, El Porvenir y el Sur de Siltepec y norte y oeste de Motozintla de Mendoza se presentan temperaturas que oscilan en 18 y 23ºC. Las temperaturas más bajas en

estos meses más calientes se localizan en la cabecera municipal del Porvenir con temperaturas de 15 a 17ºC.

En la temporada que se presenta las temperaturas más bajas son a finales del otoño y durante el invierno principalmente en los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, reportándose las temperaturas más bajas en promedio de 3 a 6ºC en las localidades de Las Salvias, Las Nubes, Male Uno, Cuatro Camino y El Rodeo del municipio del Porvenir. Así mismo en el extremo norte de Siltepec, Bella Vista, el Porvenir, Bejucal de Ocampo y La Grandeza se encuentran temperaturas que oscilan entre los 9 a 12ºC. Las temperaturas más altas dentro de los meses más fríos lo presentan los municipios de Chicomuselo, Frontera Comalapa y el Sur de Siltepec, Bella Vista y Amatenango de la Frontera oscilando entre 12 a 15ºC.

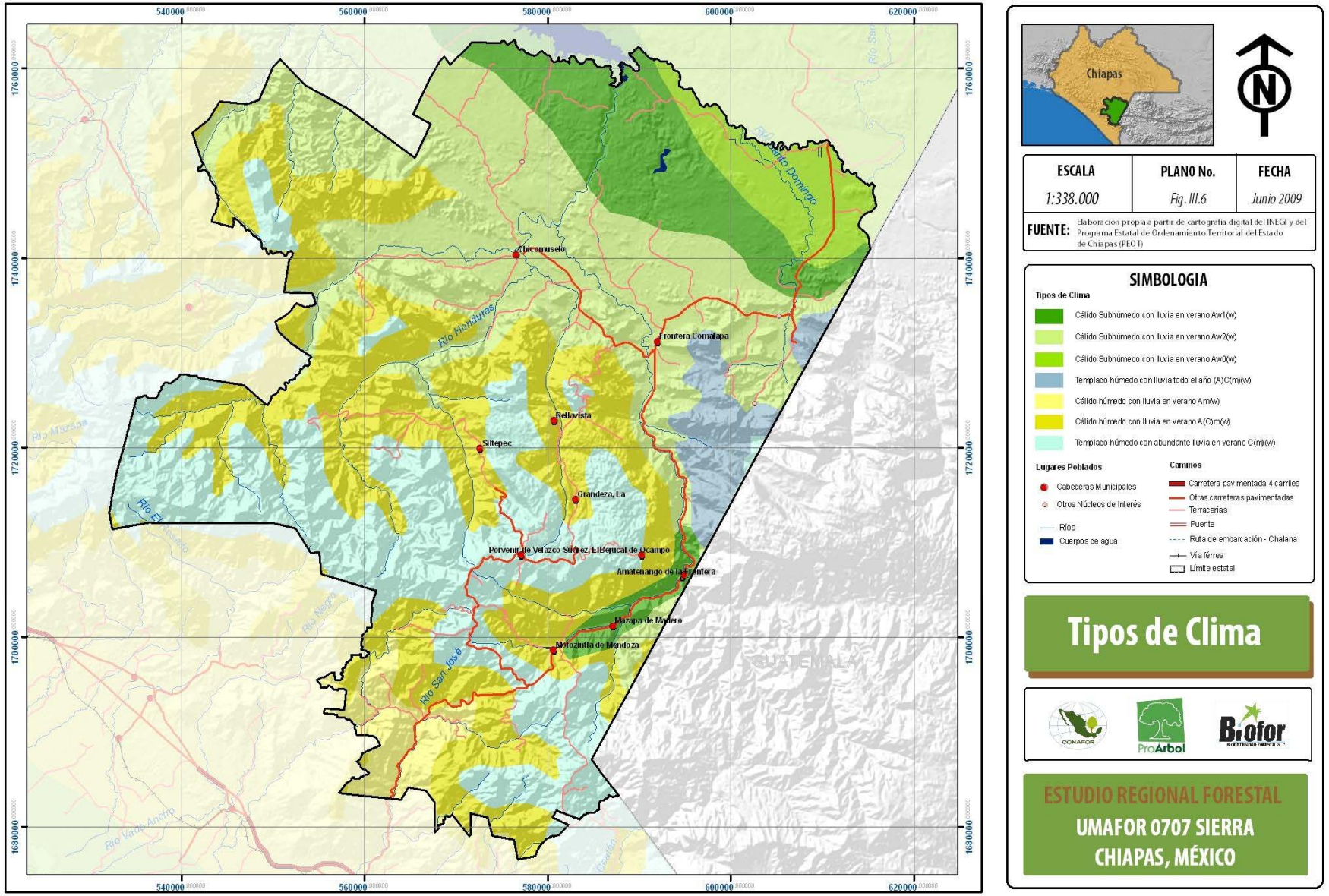


Figura III.6 Tipos de Climas.

3.2.6. Geología

El material geológico de la UMAFOR 0707 Sierra, está conformado principalmente por roca de origen sedimentario en un 68.02% que representan 273,143.91 ha., del total de la superficie de la UMAFOR (Cuadro III.7). Su formación data desde el Jurásico superior hasta el período cuaternario; los tipos de rocas sedimentarias más representativas del área son las calizas que se distribuye desde el centro hasta la parte norte de la UMAFOR, así mismo la limonita que distribuye principalmente en la zona central de la UMAFOR y áreas al noreste. Las rocas ígneas intrusitas de tipo diorita son las menos representativas con solamente el 117.36 has., que representan 0.03% y que se ubica esta en pequeñas áreas en el municipio de Motozintla de Mendoza entre las localidades de Buenos Aires y el Rosario (Figura III.7).

Cuadro III.7 Tipo de roca.

Tipo de roca	Superficie	
	Hectáreas	%
Cuerpos de agua	25.68	0.01
Diorita, rocas ígneas intrusivas	117.36	0.03
Gneis, rocas metamórficas	999.20	0.25
Lutita, rocas sedimentarias	2,623.63	0.65
Esquisto, rocas metamórficas	7,802.62	1.94
Andesita, rocas ígneas intrusivas	15,091.43	3.76
Aluvial, suelos	26,552.04	6.61
Complejo metamórfico, rocas metamórficas	27,632.09	6.88
Granito, rocas ígneas intrusivas	50,227.28	12.51
Limolita, rocas sedimentarias	105,378.86	26.24
Caliza, rocas sedimentarias	165,141.43	41.12
Total	**401,591.61**	**100.00**

Dentro la UMAFOR se encuentran localizadas diversas fallas geológicas distribuidas principalmente en la parte central y norte de las sierras del área de estudio, marcadamente sobre rocas sedimentarias de tipo caliza y limonita, extendiéndose también sobre roca metamórfica que corren regularmente en dirección sureste a noroeste. La presencia de estas fallas disminuye considerablemente en las partes bajas de los municipios de Chicomuselo y Frontera Comalapa.

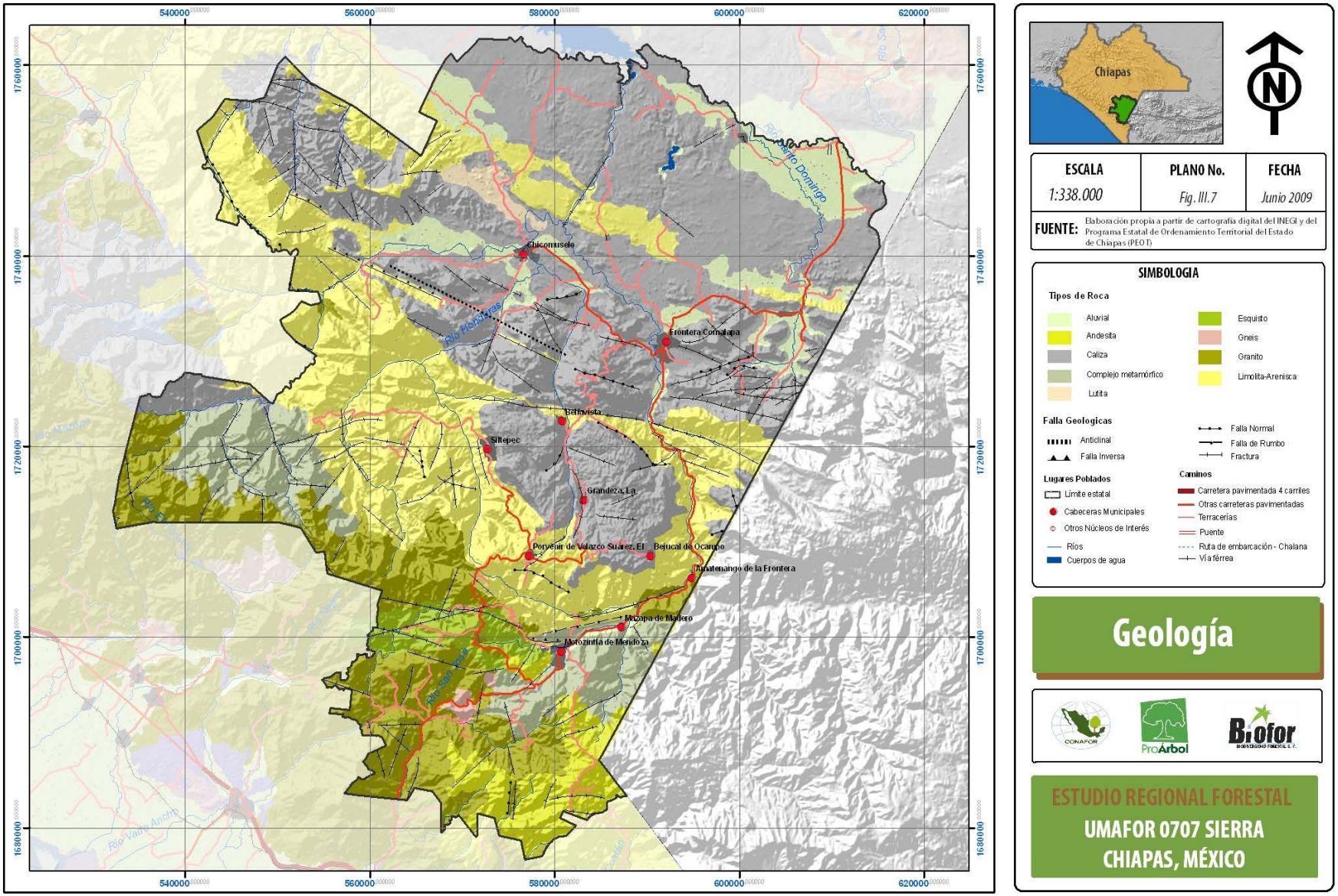


Figura III.7. Geología dominante

3.2.7. Edafología

Según la clasificación FAO/UNESCO, en la UMAFOR 0707 Sierra, se distribuyen 10 unidades de suelo (Figura III.8), donde ninguno de los suelos presentes tienen fase química y las fases físicas también son pocas unidades que la presentan, sobresaliendo la presencia de lítica, lítica profunda, pedregosa y gravosa, aunque la más representativa es la fase lítica. Dentro de los tipos de suelo destacan los acrisoles por su dominancia en los macizos montañosos y lomeríos representando el 34.89 % del total del área cubierta por estos tipos de suelo (Cuadro III.8).

Encontrándose tres tipos de Acrisoles siendo el Acrisol húmico el más abundante con textura media y fase física lítica distribuyéndose principalmente al norte del área sobre los municipios de Motozintla de Mendoza y el Norte del Porvenir y asociándose con Cambisol y Regosol Eútrico estos principalmente en las sierras altas.

Los otros dos tipos de Acrisoles que son el órtico y plíntico cubren áreas esparcidas al noreste de la UMAFOR combinándose con Luvisol órtico, Litosol y Feozem haplico, sobre las áreas de los cerro el Pico de Loro, Cerro Los Planes hasta las áreas aledañas a la cabecera municipal del municipio de Chicomuselo.

Cuadro III.8 Unidades de suelos dominantes (FAO/UNESCO)

Suelo dominante	Superficie	
	Hectáreas	%
Vertisol pélico	4.36	0.00
Zona urbana	31.11	0.01
Cambisol ferrélico	166.27	0.04
Cuerpo de agua	238.45	0.06
Regosol dístrico	621.82	0.15
Feozem calcárico	813.60	0.20
Cambisol dístrico	840.37	0.21
Regosol calcárico	1,370.25	0.34
Fluvisol calcárico	1,713.86	0.43
Cambisol cálcico	1,797.12	0.45
Fluvisol éutrico	2,485.19	0.62
Cambisol crómico	3,035.03	0.76
Acrisol plíntico	8,407.88	2.09
Luvisol plíntico	10,012.83	2.49
Luvisol crómico	15,639.21	3.89
Feozem háplico	16,945.48	4.22

Rendzina	17,444.39	4.34
Andosol húmico	18,909.28	4.71
Vertisol crómico	20,782.29	5.17
Luvisol órtico	25,933.97	6.46
Regosol éutrico	31,059.97	7.73
Cambisol éutrico	32,034.99	7.98
Acrisol órtico	36,211.67	9.02
Litosol	59,614.76	14.84
Acrisol húmico	95,477.46	23.77
Total	**401,591.61**	**100.00**

En las laderas bajas, con pendientes y altitud considerablemente menor que en la serranía, se distribuyen suelos poco profundos, como los de tipo Rendzina normalmente en fase física lítica y sin fase química con textura media, en áreas circunvecinas a las de Rendzina se encuentra suelos Litosoles con textura fina sin presencia de fase química ni física, aunado a Vertisoles crómicos, estos suelos normalmente subyacen sobre rocas sedimentarias de tipo caliza. Esta condición se extiende generalmente para la zona norte de la UMAFOR sobre las áreas aledañas de los cerros las Setecientas y los afluentes del río Grijalva conocidos como el Moyejonal, y La Ciénega.

Otros tipos de suelos distribuidos en la UMAFOR son los cambisoles destacando el Cambisol eutrico con textura fina y fase física lítica profunda sin fase química que se concentra principalmente en el macizo montañoso de la Sierra de Chiapas extendiéndose por la Reserva del Pico el Loro – Paxtal , ubicado al este del municipio de Siltepec. Así mismo en la región central de la UMAFOR en la concordancia de los límites municipales de La Grandeza, Bejucal de Ocampo, Bella Vista y Siltepec se encuentra localizado el suelo de tipo Andosol húmico con textura media y sin presencia de ninguna de las fases y distribuido principalmente sobre roca sedimentaria de tipo caliza perteneciente al cretácico inferior.

Al noroeste de las cabeceras municipales de Chicomuselo y Frontera Comalapa se encuentran suelos ricos en materia orgánica y nutriente; como son los de tipo Feozem calcarico que se distribuyen sobre la mesa el rincón, loma alta y las bajadas del cerro la Mesilla y Pico del Loro, así como en las inmediaciones del Cerro el Plumajio.

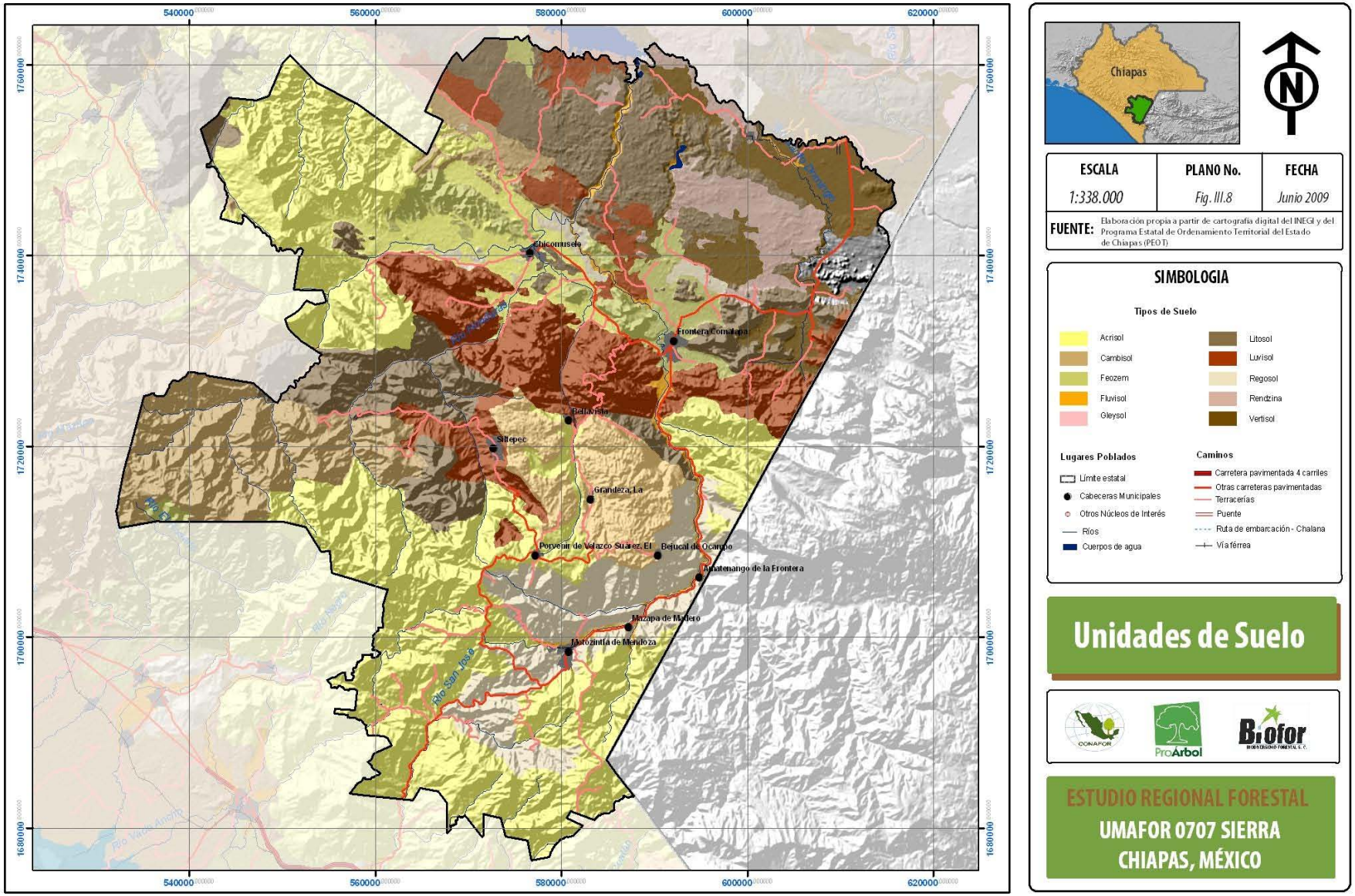


Figura III.8. Unidades de suelo

Por otro lado, los tipos de suelo que se encuentran en la UMAFOR, no presentan una erosión apreciable, aunque se estima una erosión potencial hídrica dominante de 10 a 50 toneladas/ha/año en los bosques de pinos del área principalmente (Figura III.9). Las mayores pérdidas de suelo potencial se presentan en terrenos agrícolas donde se practica la agricultura de temporal estimándose perdidas mayores de 200 ton/ha/año.

En las áreas ubicadas al norte de los municipios de Chicomuselo y Frontera Comalapa se estima la erosión potencial hídrica más baja que se calcula menor a 10 ton/ha/año sobre pastizal inducido y selva baja caducifolia, ello muy probable la alta densidad de individuos que presentan en estas áreas, haciendo difícil en primer plano el contacto directo de la lluvia con el suelo, aunado a las bajas velocidades de las escorrentías del agua resultado de la poca pendiente y de la pérdida de velocidad del agua en el trayecto de las zonas altas a las bajas.

En este sentido es importante señalar que la erosión eólica no es significativa debido a la escasa o nula presencia en la UMAFOR de este factor, además de que la vegetación actúa como una barrera natural que disminuye en gran medida que se presenten efectos erosivos por el viento.

3.2.8. Hidrología

La UMAFOR 07 Sierra esta está comprendida dentro de la Región Hidrológico Administrativa (RHA) XI Frontera Sur. La Comisión Nacional del Agua (CNA), con fines de una mejor planeación y aprovechamiento del recurso hídrico, subdivide a las regiones hidrológicas administrativas, en subregiones, denominadas Regiones Hidrológicas (RH). Así, de acuerdo con esta división, la UMAFOR queda integrada por las Regiones Hidrológicas Grijalva – Usumacinta (RH 30) con 343,035.14 hectáreas y Costa de Chiapas (RH 23) con una superficie de 58,556.47 hectáreas que representan el 85.42 y 14.58 % respectivamente (Figura III.10).

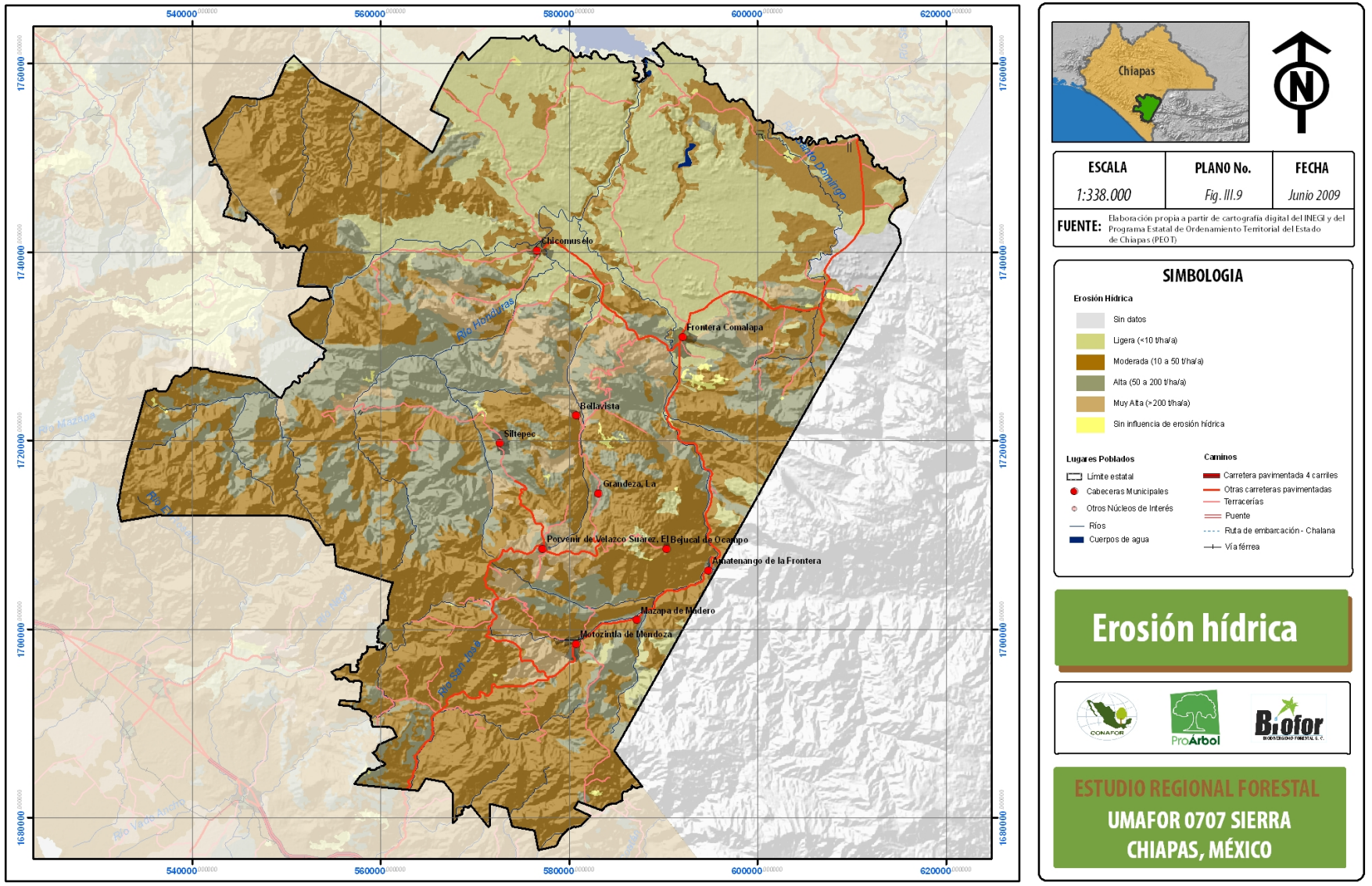


Figura III.9 Erosión hídrica

3.2.8.1. Cuencas

Hoy en día, la mayoría de los países vienen reconociendo a las cuencas hidrográficas como unidades básicas en la planeación, porque no sólo conjuga el sistema hidrológico, sino además hace posible incorporar factores orográficos, geológicos, de suelos, climáticos y bióticos, que interactúan formando diversos ecosistemas, en los cuales, la población adapta sus actividades productivas, comerciales y de servicios provocando cierta presión en los recursos existentes.

Bajo este contexto, en la región se localizan tres cuencas hidrológicas, la primera que corresponden a la Cuenca Río Grijalva – La Concordia con el 86.51%, la cuenca río Huixtla y otros con el 11.66% y la tercera que corresponde al río Suchiate y otros. Estas cuencas constituyen la unidad base para la gestión integrada de los recursos hídricos (Cuadro III.9).

Cuadro III.9 Cuencas hidrográficas.

Cuenca	Superficie	
	Hectáreas	%
Río Suchiate	7,342.89	1.83
Río Huixtla y otros	46,821.04	11.66
Río Grijalva - La Concordia	347,427.68	86.51
Total	**401,591.61**	**100.00**

La cuenca del río Grijalva abarca diez municipios que corresponden a los municipios de Chicomuselo, Frontera Comalapa, Siltepec, Bella Vista, Amatenango, La Grandeza, El Bejucal, El Porvenir, Mazapa de Mendoza y la porción noreste del municipio de Motozintla de Mendoza. En esta cuenca se localizan el río Grijalva y el Usumacinta que son los más caudalosos de México y que proporcionan la mayor parte de la energía hidroeléctrica del país ya que al norte de la UMAFOR, se localiza la Presa Belisario Domínguez (La Angostura).

La cuenca río Huixtla y otros se localiza al sur de la UMAFOR ocupando la parte sureste del municipio de Siltepec y la mayoría de la superficie del municipio de Motozintla a excepción de la porción sureste, que es donde se localiza una parte de la cuenca del río Suchiate y otros, tal y como se muestra en la Figura III.10.

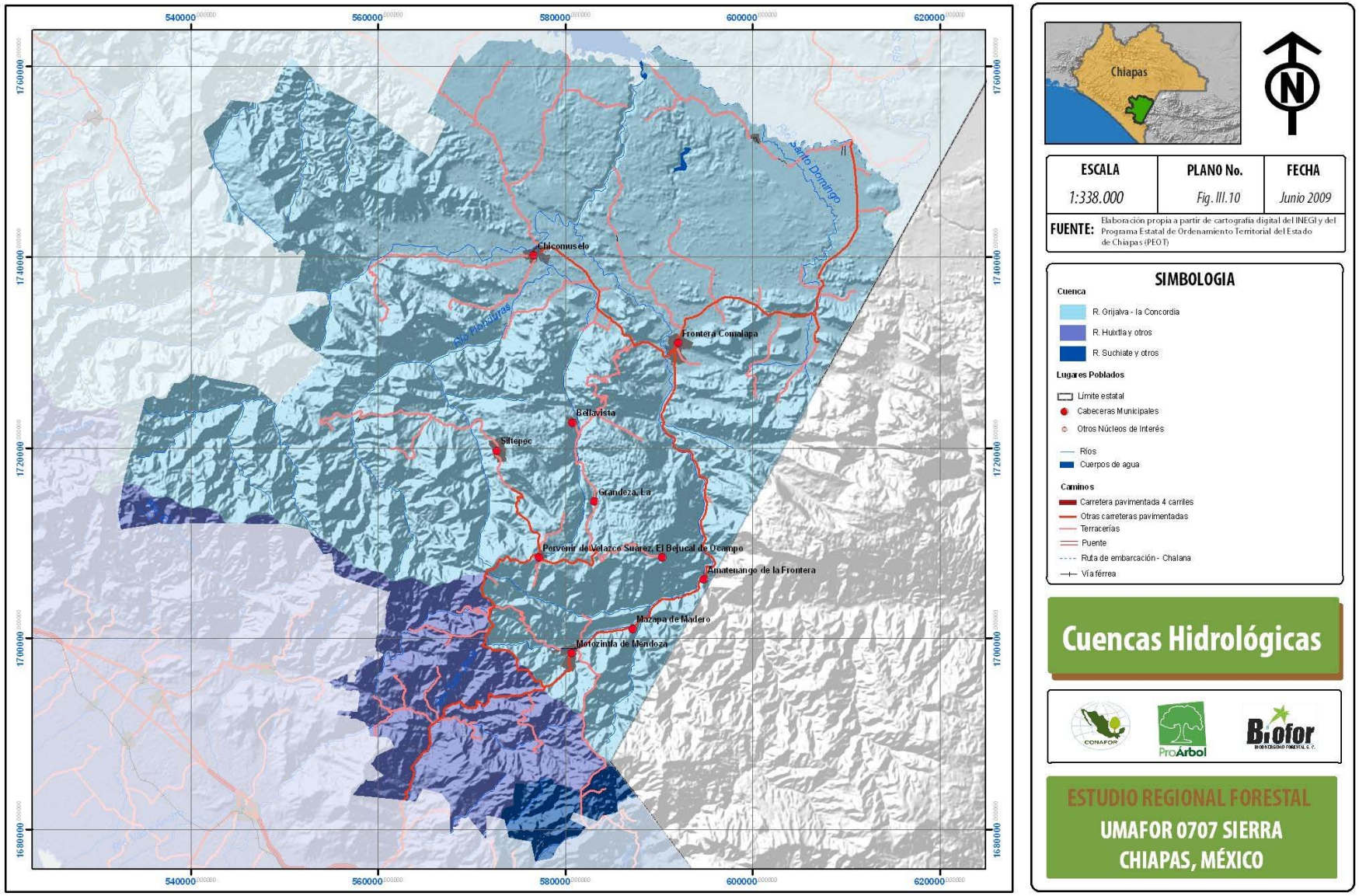


Figura III.10 Cuencas Hidrológicas

3.2.8.2. Subcuencas

La zona de estudio se divide en trece subcuencas hidrológicas que para efectos de planificación, de organización institucional y de participación social, la Comisión Nacional del Agua así los ha delimitado. Con base a esta delimitación, tenemos que básicamente el 69.86% de la superficie total de la UMAFOR está cubierta por cuatro subcuencas que corresponden a la subcuenca San Miguel, Selegua, Zacualpa y Yayahuita (Cuadro III.10) y Figura III.11).

Cuadro III.10 Subcuencas hidrológicas.

Subcuenca	Superficie	
	Hectáreas	%
Cacaluta	672.80	0.17
Coatán	2,118.24	0.53
Laguna del Viejo y Tembladeras	3,505.46	0.87
Huehuetán	5,227.76	1.30
Presa La Angostura	14,533.85	3.62
Despoblado	15,319.92	3.81
Papizaca	23,651.95	5.89
Huixtla	27,342.68	6.81
Aguzarca	28,670.91	7.14
Yayahuita	56,246.52	14.01
Zacualpa	58,188.52	14.49
Selegua	63,147.90	15.72
San Miguel	102,965.11	25.64
Total	**401,591.61**	**100.00**

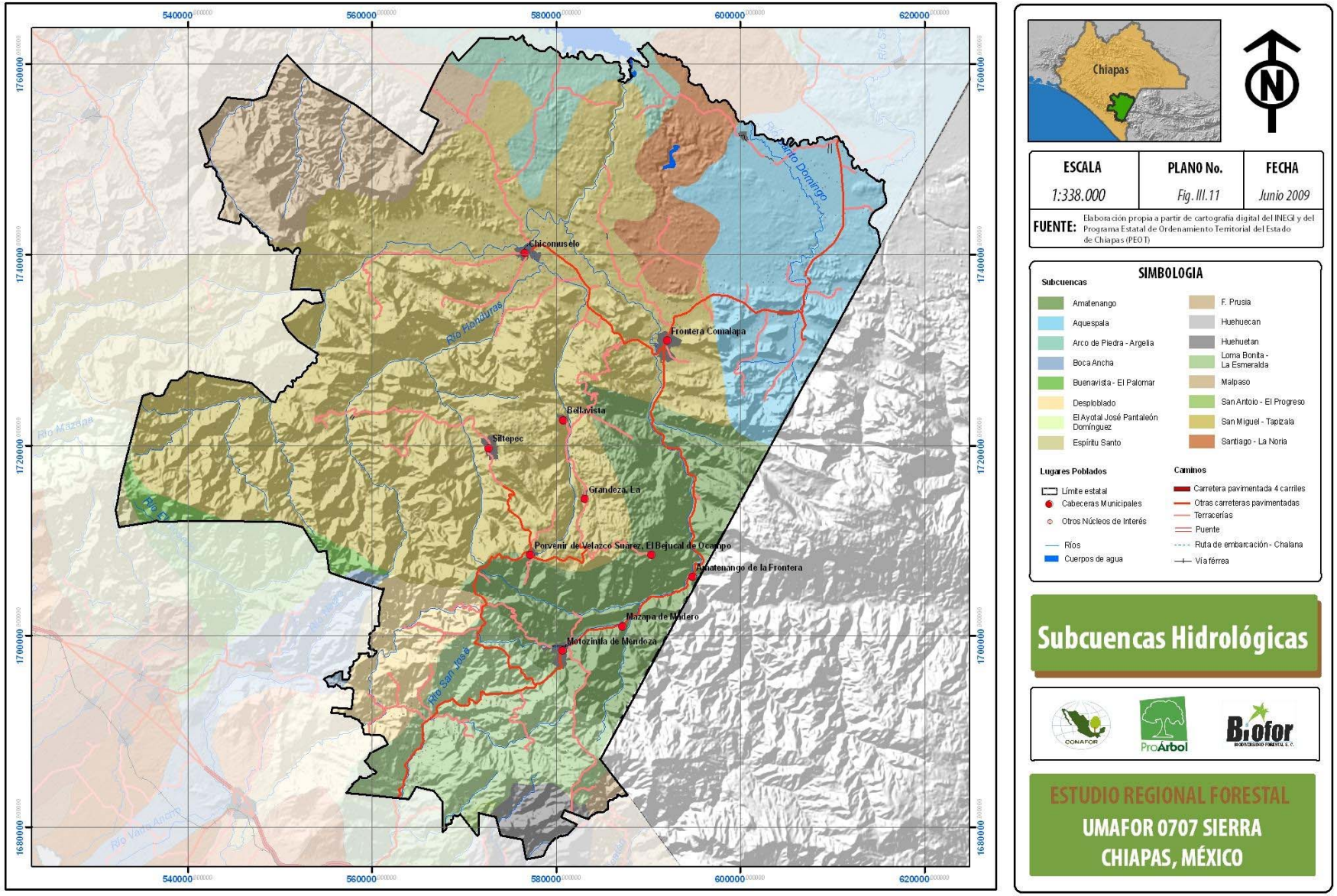


Figura III.11 Subcuencas Hidrológicas.

3.2.8.3. Hidrología superficial

En la UMAFOR uno de los principales afluentes que se encuentran en el área es el río Grijalva, también conocido en sectores locales por los nombres locales de “río Grande Chiapas” y “río Mezcalapa”, es el segundo más caudaloso del país y el mayor productor de energía hidroeléctrica. Este río tiene su nacimiento en la sierra norte de Chiapas y en territorio de Guatemala. En el estado de Chiapas recibe un gran número de afluentes para finalmente desembocar al Golfo de México.

Para la región, este río cruza de sur a norte pasando por los municipios de Amatenango de la Frontera y Frontera Comalapa hasta desembocar en la presa Belisario Domínguez (La Angostura) en el norte de la UMAFOR. En la zona sur – sureste sus principales corrientes tributarios lo constituyen el río Mazapa, río Chimalapa y Agua Caliente, que tienen su origen en la parte alta de los municipios de Motozintla de Mendoza, el Porvenir y Mazapa de Madero respectivamente (Figura III.12.).

Además otros afluentes del Grijalva que se presentan en la zona de estudio, son las corriente tributarias perennes que nacen en las partes altas del municipio de Siltepec, estos ríos son el Honduras y Vega de Guerrero que dan origen al río Tachimula, las Delicias, Santa Isabel y el Matasano que dan origen al río Yayahuita, mismos que alimentan al Grijalva en el municipio de Chicomuselo. Dentro de este mismo municipio, pero en su porción noroeste tenemos los ríos el Sabinal y el Retiro, los cuales también tienen su desembocadura en la Presa Belisario Domínguez.

Asimismo, en la parte noreste del municipio de Frontera Comalapa cruza el río San José que a la altura de la localidad de Nuevo Tres Lagunas se convierte en el río Santo Domingo, el cuál desemboca al igual que los demás en este mismo embalse de agua. En la UMAFOR, también encontramos gran cantidad de afluentes de carácter intermitente que alimentan a los tributarios perennes y que para la zona representan 471.67 kilómetros aproximadamente, casi similar a los 587.18 kilómetros de las tributarios perennes (Cuadro III.11).

Cuadro III.11 Hidrología superficial.

Descripción	Superficie	
	Km	%
Acueducto subterráneo	67.87	5.86
Canal	31.46	2.72
Corriente Intermitente	471.67	40.72
Corriente Perenne Tributaria	587.18	50.7
Total	**1,158.18**	**100**

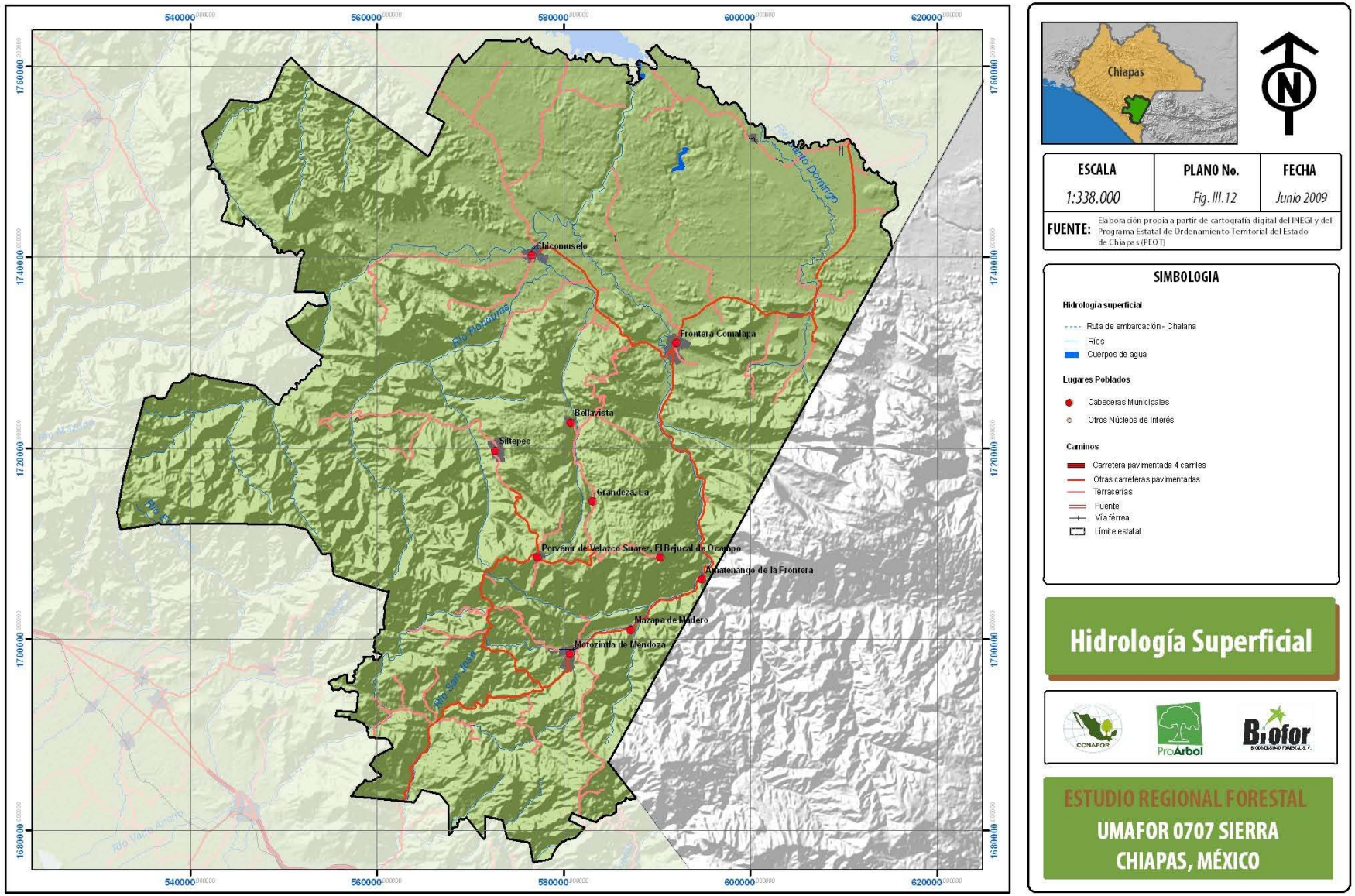


Figura III.12. Hidrología superficial.

Por otro lado, en lo que corresponde a la parte sur de la UMAFOR, existen una serie de ríos de escasa longitud, pero muy caudalosos, que drenan las húmedas laderas del sur de la Sierra Sur de Chiapas, entre los que tenemos al río la Joya, río Cuilco, río Negro, río Huixtla y río Despoblado, todos ellos teniendo su origen en el municipio de Motozintla de Mendoza.

En este sentido parte de la existencias de abundantes ríos en el área se debe a la condición de la orografía combinada con la precipitación media anual que se registran para esta área variando entre los 100 a los 700 mm para las zonas con influencia de climas secos correspondientes al periodo de noviembre abril, y de más de 1000 a 3000 mm durante el periodo de mayo-octubre.

Como resultado de la presencia de dos tipos de climas los cálidos húmedos y los templados húmedos, los recursos hidráulicos presentes son abundantes, dando como resultado una gran presencia de escurrimientos perennes, presentando en más del 50% del área una precipitación mayor a los 2000 mm de precipitación durante ocho meses (Cuadro III.12), localizado principalmente en las partes altas de la UMAFOR en los municipios de Siltepec y Motozintla de Mendoza (Figura III.13.).

Cuadro III.12 Isoyetas de precipitación del mes de Mayo-Octubre

Descripción	Superficie	
	Hectáreas	%
800 A 900 mm	1,436.08	0.36
901 A 1000 mm	10,253.05	2.55
1001 A 1200 mm	17,098.91	4.26
1201 A 1400 mm	81,481.32	20.29
1401 A 1700 mm	36,839.02	9.17
1701 A 2000 mm	62,650.51	15.60
2001 A 2300 mm	125,235.39	31.18
2300 A 2600 mm	51,900.52	12.92
2600 A 3000 mm	8,206.49	2.04
Más de 3000 mm	6,490.31	1.62
Total	**401,591.61**	**100.00**

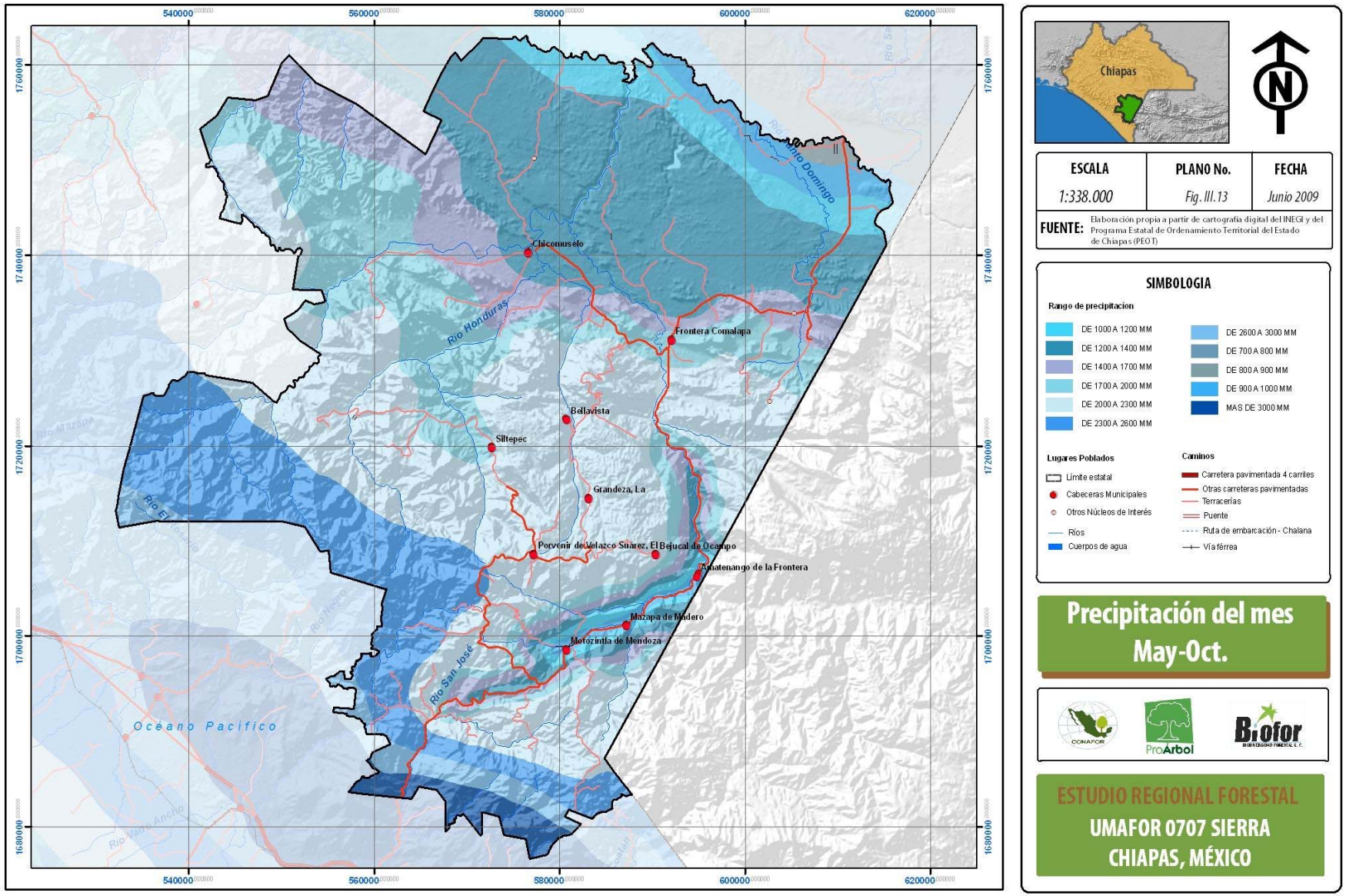


Figura III.13. Rangos de precipitación del mes Mayo-Octubre.

3.2.8.4. Hidrología subterránea

Referente a sus características hidrogeológicas, en la UMAFOR el 93.31% del territorio presenta materiales consolidados con posibilidades bajas de presencia de aguas subterráneas y que se le localiza sobre los diez municipios que integran la UMAFOR, solamente un 3.3% de la superficie presenta material consolidado con posibilidades altas.

En lo que respecta a las zonas donde existe material consolidado con posibilidades bajas, son zonas que se le caracterizan por agrupar rocas metamórficas o sedimentarias que por su origen, escaso fracturamiento y baja porosidad limitan un alto grado de circulación del agua (Cuadro III.13).

Cuadro III.13 Posibilidad de aguas subterránea.

Descripción	Superficie	
	Hectáreas	%
Cuerpo de agua perenne	239.07	0.06
Material no consolidado con posibilidades bajas	897.10	0.22
Material no consolidado con posibilidades medias	12,484.95	3.11
Material no consolidado con posibilidades altas	13,232.68	3.30
Material consolidado con posibilidades bajas	374,737.80	93.31
Total	**401,591.61**	**100.00**

Fuente: Información generada a partir del conjunto de datos vectoriales, derivados de la carta hidrológica de aguas superficiales, escala 1:250,000. INEGI, 1981.

Estas rocas se distribuyen en las llanuras, pero dominan sobre todo en el sistema serrano, comprenden casi la totalidad de los municipios que integran la región a excepción de los municipios de Chicomuselo y Frontera Comalapa que incluyen zonas donde se presentan presencia de material no consolidado con posibilidades medias y altas (Figura lll.14).

En la parte norte de la UMAFOR, específicamente sobre los municipios de Frontera Comalapa y Chicomuselo encontramos a los materiales no consolidados con posibilidades bajas, medias y altas. Básicamente estos materiales, se les caracteriza por ser depósitos constituidos por grava, arena, limo y arcilla con mediana selección y porosidad.

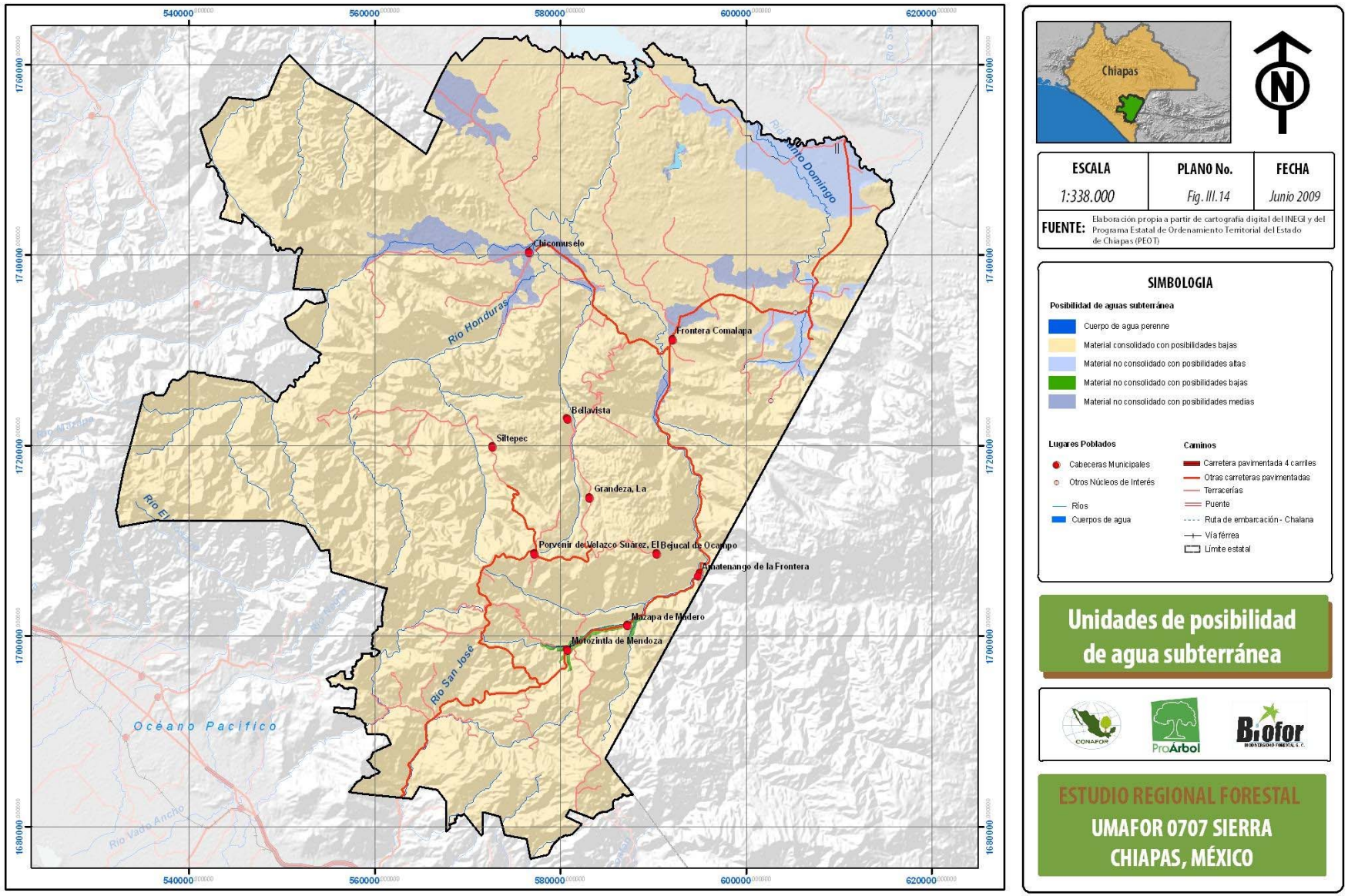


Figura III.14 Unidades de posibilidad de agua subterránea

3.3. Aspectos biológicos

La superficie del territorio mexicano, aunque solamente representa el 1.5% de la superficie total mundial, se estima que cuenta con el 10% de las plantas y animales terrestres conocidos. Su flora se calcula entre 26,000 y 30,000 especies de plantas superiores (fanerógamas), que lo coloca entre los países florísticamente más ricos del mundo, es decir "megadiversos" junto a Brasil, Colombia, China e Indonesia. Pero no solamente es muy rico en cuanto a su flora sino por su vegetación; casi todos los biomas existentes en el mundo se hallan en nuestro país, desde los bosques cálidos húmedos del trópico, los variados matorrales xerófilos y los pastizales amacollados que se desarrollan por encima del límite de la vegetación arbórea. Obviamente esta gran diversidad de la flora y la vegetación se refleja en la gran variedad de fauna que alberga (González, 2005[1]).

El estado de Chiapas, por su amplitud latitudinal, los factores ambientales, los aspectos fisiográficos, geológicos, climáticos, edáficos y, en muchos casos, con las actividades antropocéntricas, principalmente la agricultura y la ganadería y en menor proporción la explotación forestal, origina que en su territorio se conjuguen una enorme variedad de condiciones ecológicas y una notable diversidad biológica.

En el territorio chiapaneco se reconocen entre 12 y 18 formaciones vegetales de estructura y composición muy diferentes que albergan en sus ecosistemas una riqueza florística que se estima incluyen más de 10, 000 especies de plantas vasculares (González, et al, 2005)[2]. En cuanto a la fauna silvestre se cuenta con alrededor de 180 especies de mamíferos, 666 de aves, 227 de reptiles, 92 de anfibios y más de 1,200 especies de mariposas. En realidad, aún se desconoce la biodiversidad de Chiapas y puede sobrepasar las 50 000 especies de plantas, hongos y animales. La biodiversidad no se restringe a las tierras bajas, pues los bosques mesófilos, de pino y encino de los Altos, del Norte y de la Sierra Madre, además de los extensos esteros y manglares de la costa, son también focos de diversidad de plantas y animales.

Sin embargo, esta enorme diversidad biológica se ha visto seriamente amenazada por actividades como la sobreexplotación y contaminación de los ecosistemas, la conversión del bosque para la agricultura, el pastoreo de ovinos, el establecimiento de nuevos centros de población así como la introducción de especies invasoras, son causas directas de la pérdida de la riqueza biológica. Estos cambios en el uso del suelo han provocado modificaciones en la estructura y composición florística de los ecosistemas. Muchas áreas anteriormente cubiertas por el bosque mesófilo de

[1] González, M.F. 2003. Las comunidades vegetales de México. INE-SEMARNAT. México.
[2] González, E.M, N. Ramírez, y L. Ruiz. 2005. Diversidad Biológica en Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur. Cocytech. México, D.F.

montaña, actualmente presentan una prevalencia de pocas especies de *Pinus*, de *Quercus* o de ambos géneros por citar tan solo un caso.

3.3.1. Vegetación terrestre y/o acuática

La vegetación representa la expresión más palpable de las condiciones del sustrato y de las características del clima, resultado de la combinación de diferentes condiciones de humedad, temperatura, suelo y latitud (PEOT, 2005). En la UMAFOR 0707 Sierra, se presentan tres grandes ecosistemas vegetales: bosques, selvas y vegetación de galería. Dentro del ecosistema de bosques se encuentran las comunidades arbóreas dominadas por bosques de coníferas, bosques de encino y bosques de oyamel. En el segundo ecosistema, se presentan los bosques tropicales o selvas descritas en el presente estudio como selvas altas y medianas perennifolias y selvas bajas caducifolias y subcaducifolias y por último tenemos el ecosistema que alberga a la vegetación de galería (Figura III.15).

A continuación se describen las principales características de los tipos de vegetación presentes en la UMAFOR 0707 Sierra.

Bosque de Pino

Son comunidades dominadas por especies del género *Pinus* frecuentes en las laderas y partes altas de las sierras (ver figura III.16). Cubre el 10% del área con una superficie de 42.472 hectáreas. Las especies dominantes son: *Pinus ayacahuite, P. oocarpa, P. pseudostrobus, P. maximinoii, P. teocote, P. oaxacana, P. michoacana y P. montezumae.* El grado de conservación de este tipo de vegetación es muy variable ya que en algunas comunidades encontramos aún bosques en un buen estado de conservación, pero en la mayoría de los casos estos ecosistemas han sido drásticamente eliminados para dar paso a la agricultura de temporal.

Este tipo de vegetación en la UMAFOR 0707, se encuentra principalmente en zonas con clima semicálido húmedo y en climas templado húmedo con un 46 y 32% respectivamente (Anexo III.1). Se distribuye principalmente en un 38.76% en el municipio de Siltepec, un 28.37% en Motozintla de Mendoza y el 21.05% en Amatenango de la Frontera, principalmente sobre suelos acrisoles con un 44.83 %, cambisol éutrico 26.48% y litosoles con el 12.65% (Anexo III.2).

Su rango de distribución altitudinal va de desde los 342 msnm que es la altura mínima en el área hasta los 3080 msnm como altura máxima. Sin embargo, se ubica en un 36.96% en las clases altitudinales de los 1000 a 1500 msnm y en un 35.42% de los 1500 a 2000 msnm (Anexo III.3), sobre exposiciones norte con el 44.90% y exposiciones sur con el 35.17% principalmente aunque también es posible encontrarlo sobre exposiciones oeste con el 11.87% (Anexo III.4).

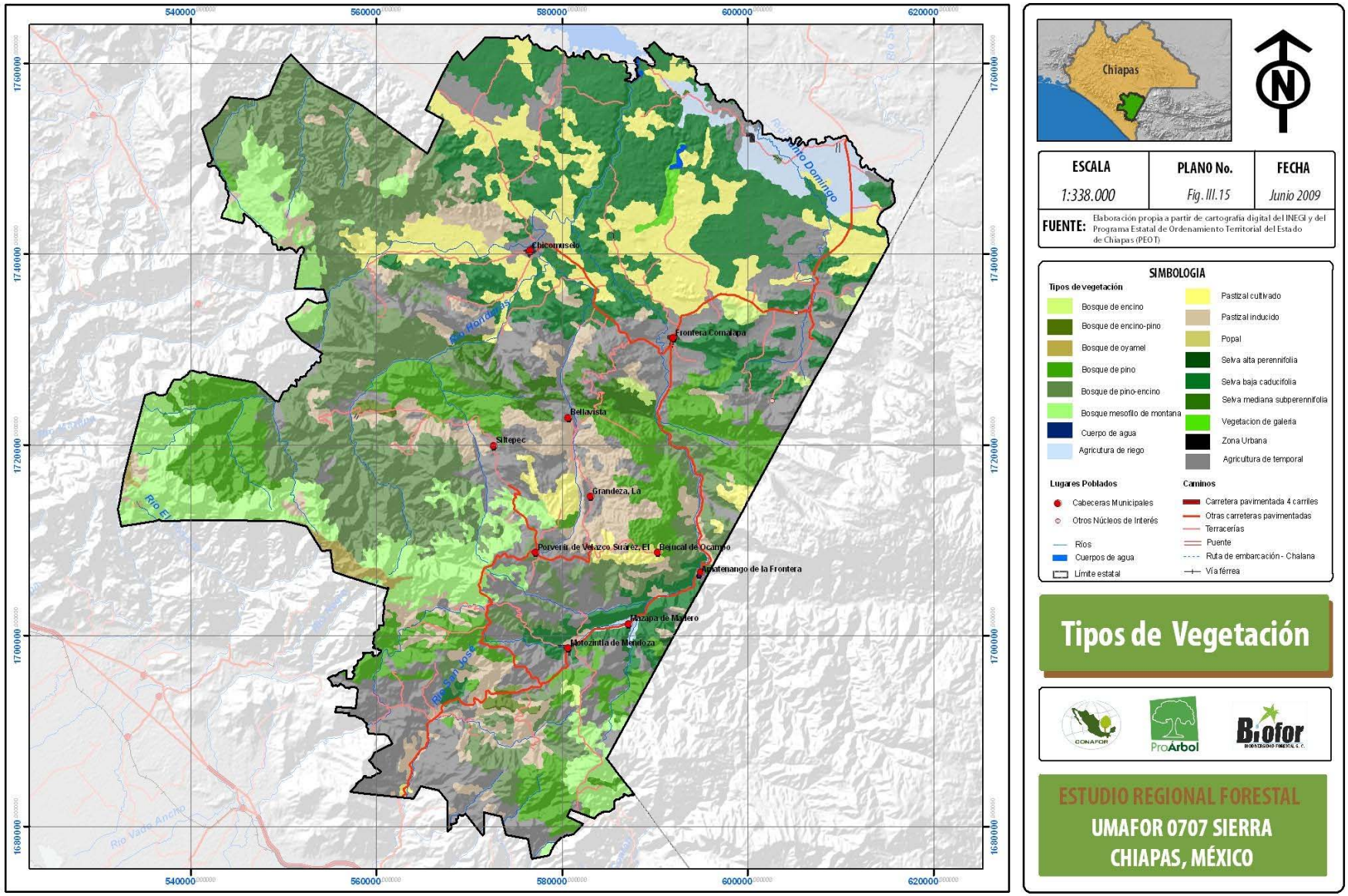


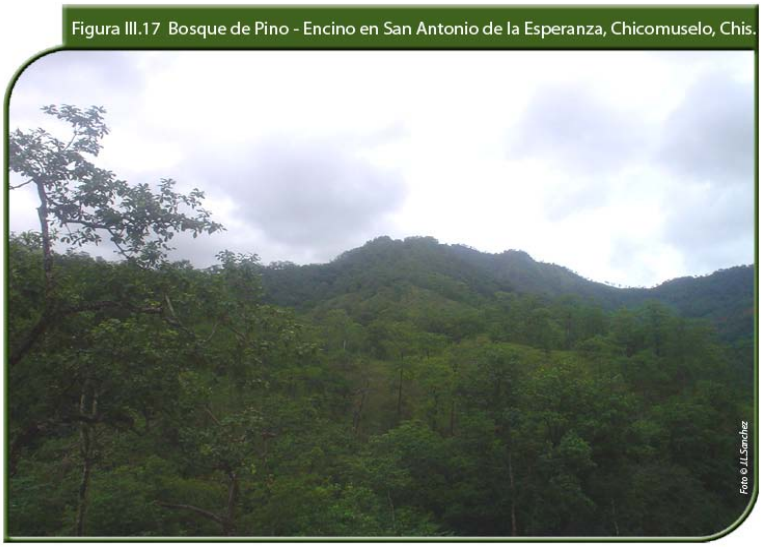
Figura III.15 Tipos de vegetación


Figura III.16 Bosque de Pino cerca de Plan Grande, Motozintla, Chis.

Aun y con las condiciones orográficas propias del área de estudio, los bosques de pino se desarrollan en todas las clases de pendientes desde moderadas a fuertes, ya que de la superficie total ocupada, este tipo de vegetación se desarrolla en un 41.43% en pendientes del 25 al 50%, en un 32.36% en pendientes del 50 al 75% y en pendientes ligeras menores al 25% se distribuye el 19.54% (Anexo III.5).

Bosque de Pino - Encino

Comprende comunidades mezcladas de los géneros *Pinus* y *Quercus,* sólo que en ésta comunidad vegetal el pino es el elemento dominante. Las combinaciones de las especies, tanto de pino como de encino, varían de acuerdo al suelo y altitud de la región y prospera en climas semicálido húmedo y templados húmedos. El dosel alcanza una altura de 15-40 m y está representado por las siguientes especies arbóreas: *Pinus oocarpa*, *P. pseudostrobus*, *P devoniana*, *P. oaxacana*, *Quercus acatenangensis*, *Q. corrugata*, *Q. crassifolia*, *Q. mexicana* y *Q. rugosa* (Rzedowski, 1978).


Figura III.17 Bosque de Pino - Encino en San Antonio de la Esperanza, Chicomuselo, Chis.

Este tipo de vegetación cubre el 18.9% del área equivalente a 76,272 hectáreas y se distribuye en las laderas de exposiciones norte y sur con un 42.61 y 33.29% respectivamente. Esta comunidad vegetal (Figura III.17), lo encontramos básicamente en tres municipios, Siltepec con el 42%, Chicomuselo con el 41% y Motozintla con el 8.6% y en menor proporción en Amatenango de la Frontera el 4 % de la superficie total, todos en la porción oeste de sus territorios.

Las pendientes con mayor asociación a este tipo de vegetación son las del 25 al 50% en un 46% y en las pendientes del 50 al 75% con 21,607 hectáreas (28.33%), aunque también lo encontramos en menor proporción en las menores al 25% y mayores al 75%, en un rango de altitud que va de los 500 hasta los 3000 msnm, pero mayormente en el rango de los 500 a 1000 msnm con 826 hectáreas (58.33%).

Bosque de Encino

Los bosques de *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas (Figura III.18). En la UMAFOR esta formación ocupa solamente el 0.35% con una superficie total de 1,416 hectáreas. Altitudinalmente se localiza en altitudes que fluctúan de los 500 hasta los 3000 m.s.n.m., en mayor proporción en los rangos de los 500 a 1000 m.s.n.m., con el 58.33% y en el rango de los 1000 a 1500 m.s.n.m. con el 17.71%. Esta formación se asocia a pendientes que van desde las ligeras a fuertes pero mayormente en un 73% sobre pendientes menores al 50% y en exposiciones norte y sur con el 62.5% y 17.71% respectivamente.

Su distribución geográfica se restringe a tres municipios (Anexo III.6), en Frontera Comalapa se le encuentra en los ejidos El Portal, Paso Hondo y el Sabanalito con una superficie total de 955 hectáreas, en Amatenango de la Frontera en el Ejido El Pacayal con 137 hectáreas y en el municipio de Motozintla en el Ejido Motozintla con 323 hectáreas. Esta comunidad vegetal es propia de porciones protegidas de cañones y valles intermontanos con climas templados húmedos y mayormente en climas cálidos subhúmedos con lluvia en verano en un 71.58% y es prospero en suelos acrisoles (23,96%), luvisoles (64%) y rendzina (12%).


Figura III.18. Bosque de Encino en el paraje Desvio Verapaz, Frontera Comalapa, Chis.

Las especies dominantes son árboles pequeños de entre 3 y 8 metros de alto, con copas redondeadas en poblaciones esparcidas o densas, usualmente muy homogéneas. Los componentes más frecuentes son *Quercus oleoides, Quercus acatenangensi, Clethra, Cornus, Oreopanax, Styrax, Symlocos, Xylosma* (Rzedowski, 2006), los encinares pueden formar

masas puras, pero es más frecuente que la dominancia se reparta entre varias especies del mismo género y frecuentemente admiten la compañía de pinos, así como de otros árboles.

Bosque de oyamel

Aun cuando no cubre grandes superficies de terreno, ocupando tan solo 1,935 hectáreas que representan el 0.48% de la superficie total de la UMAFOR, los bosques de *Abies* sobresalen entre el conjunto de comunidades vegetales dominadas por coníferas, originado principalmente a las particulares condiciones ecológicas en que se desarrollan.

Las principales poblaciones de *Abies* se encuentran generalmente en pequeñas porciones de las partes altas de la Sierras Madre de Chiapas en la cordillera Cordón Paxtal sobre los municipios de Siltepec y Motozintla, en rangos altitudinales que van de los 1500 hasta los 3080 m.sn.m., pero principalmente en el rango de los 2000 a 2500 m.s.n.m. con el 77% y con un 19% en los rangos más elevados que corresponden a la clase de los 2500 a los 3000 m.s.n.m., en exposiciones norte y sur y con pendientes que van de las ligeras a fuertes pero en un 79% en pendientes menores al 50%.

Geográficamente este bosque dentro del municipio de Siltepec se encuentra los Ejidos San Juan Panamá y Pablo Galeana cubriendo una superficie de 1,783 hectáreas (92.17%) y en el municipio de Motozintla es posible apreciarlo cerca de ejidos las Cabañas y Llano Grande en la parte colindante con el Ejido San Juan Panamá cubriendo una superficie de 156 hectáreas que representan tan solo el 7.8% de la superficie total de este tipo de vegetación, el cuál para la zona prospera en climas del tipo templado húmedo con abundante lluvia en verano en un 99.24% y sobre suelos acrisoles y cambisol en un 88 y 12% respectivamente. Las comunidades están dominadas por especies de *Abies*, formando parte de estas comunidades se encuentran a otras especies como son *Pinus, Quercus,* entre otras.

Bosque Mesófilo de Montaña

Constituye un tipo de vegetación arbórea densa y se denomina así por la condición de conservarse siempre verde, las neblinas son frecuentes durante todo casi el año (Figura III.19). Esta comunidad vegetal comprende el 8.15% de la superficie total del área, con una superficie ocupada de 32,763 hectáreas. Su distribución es dispersa y se halla confinado a fondos de cañadas y laderas protegidas, en exposiciones norte, sur, este y oeste y mayormente asociado a las norte y sur con el 43.27 y 32.55%. Se distribuye en los municipios de Siltepec (60.85%) en la porción este y sur, sobre el Cordón Paxtal, en el municipio de Chicomuselo (20.80%) en la porción este, sobre los Cerros Agua Fría y La Mesilla y en el municipio de Motozintla (14.95%) al noreste sobre el Cordón Paxtal,

en menor porcentaje se distribuye en el municipio de Mazapa de Madero y El Porvenir con el 2.63 y 0.79% respectivamente.


Figura III.19 Bosque Mesófilo de Montaña en el Rosarito, Siltepec, Chis.

El limite altitudinal inferior de este tipo de vegetación no rebasa los 1,000 m.s.n.m. y el superior depende más de la humedad que de la temperatura, sin embargo en la zona se le encuentra a más de 2,700 m. s. n. m, siendo mayormente su distribución en los rangos altitudinales que van de los 2000-2500 m.s.n.m. y 1500-2000 m.s.n.m. con el 45.08 y 30.22% respectivamente.

Al localizarse en fondos de cañadas y laderas las pendientes ahí encontradas van desde pendientes ligeras (<25%) hasta llegar a las abruptas (>100%), sin embargo, para la zona de estudio, se distribuye principalmente en las pendientes menores al 50% con 21,388.23 hectáreas, seguido de las pendientes que van de 50 al 75% con 9,143.62 hectáreas y por último en las pendientes del 75 hasta el 100% con 1927.26 hectáreas.

Se distribuye básicamente en dos tipos de climas; los templados húmedos y semicálidos húmedos con abundante lluvias en verano en una proporción de un 80.41 y 19.28% respectivamente. La presencia de neblina y la alta humedad atmosférica es decisiva para la existencia de esta comunidad vegetal, misma que se encuentra asociado principalmente a dos unidades de suelos, en un 62% sobre los Acrisoles y en un 29% en los Cambisoles.

Estos factores, crea las condiciones óptimas para el surgimiento de una alta diversidad de plantas epífitas; no obstante este tipo de vegetación se encuentra sujeto a una acelerada fragmentación debido a las actividades agropecuarias: café tecnificado, roza-tumba-quema, ganadería extensiva, incendios forestales y extracción ilegal de madera.

La comunidad arbórea alcanza 25-35 m de altura y está representada por los géneros *Alnus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Cornus*, *Liquidambar*, *Ilex*, *Nyssa*, *Miconia*, *Turpinia*, *Clethra*, *Magnolia*, *Podocarpus*, *Ostrya*, *Platanus, Quercus* y *Persea*. Los helechos arbóreos son elementos bastante característicos en esta comunidad vegetal.

Selva Alta y Mediana Perennifolia

Es la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales, ya que corresponde al clima en el cual ni la falta de agua ni la de calor constituyen factores limitantes del desarrollo de las especies a lo largo de todo el año (Rzedowski, 2006)[3]. Esta comunidad vegetal (Figura III.20) ocupa el 0.89% de la superficie total correspondiente a 3,754.10 hectáreas. Las zonas en que mejor se preserva aún esta formación corresponde básicamente en un 99.37% al municipio de Bella Vista misma que se encuentra en los ejidos Bella Vista, Chicharras, Los Cimientos, La Hacienda, Emiliano Zapata, El Pacayal y con tan solo el 0.63% al municipio de Siltepec en el Ejido San Antonio La Pinada.

Esta comunidad vegetal se desarrolla en altitudes que van desde los 500 hasta los 2500 m.s.n.m. y mejor representados en los rangos de los 1500 a 2000 msnm con un 40% y un 27.2% en el rango que van de los 2000 a los 2500 m.s.n.m., y en exposiciones norte, sur, este y oeste mayormente en la norte y sur con el 45.6 y 35.2% respectivamente. Se le encuentra sobre pendientes que van desde ligeras en un 52.80% (<50%) hasta pendiente abruptas en un 47.2%. Los climas correspondientes a esta comunidad son el semicálido húmedo con abundante lluvia en verano en un 71.08% y en un 25.30% el clima templado húmedo con abundante lluvia en verano. Estos bosques en la zona, se les observa sobre terrenos o suelos luvisoles en un 94.80%, suelos muy susceptibles a la erosión.

Figura III. 20 Selva Alta y Mediana Subperennifolia en el municipio de Bellavista, Chis.



La Selva Alta y Mediana Perennifolia es una comunidad biológica compleja y se caracteriza por presentar un estrato superior de 30 m de alto y con frecuencia existen árboles de 65 a 75 m como *Guatteria anomala*, *Licania platypus*, *wietenia macrophylla*, *Nectandra leucocome, Brosimum alicatrum, Aspidosperma megalocarpon*. Otros

[3] Rzedowski, J., 2006. *Vegetación de México.* 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

elementos presentes son: *Dialium guianense, Erblichia odorata,Manilkara zapota, Pouteria sapota, Talauma mexicana, Vatairea lundellii, Poulsenia armata, Ilex costaricensis, Terminalia amazonia* y *Ceiba pentandra* (Breeddlove, 1981; Rzedowski, 1978; Pennington y Sarukhán, 1998). Casi todos los individuos presentan fustes largos y limpios, con las ramas situadas al extremo superior de los troncos. Las copas son redondeadas y ampliamente piramidales y son muy frecuentes los contrafuertes bien desarrollados (Pennington y Sarukhán, 1998).

En el estratos medio e inferior se encuentran árboles de 12 a 15 m, con especies como *Beilschmiedia hondurensis*, *Compsoneura sprucei, Cymbopetalum mayanum, Guarea glabra, Guarea grandifolia, Hirtella racemosa, Licaria peckii, Orthion subsessile, Pouteria durlandii, Quararibea funebris, Rheedia intermedia, Stemmadenia donnell-smithii, Tabernaemontana* sp. y *Zuelania guidonia*. El tercer estrato se encuentra entre los 5 y 12 m con *Rinorea guatemalensis, Quararibea funebris, Guarea* spp., y los géneros de palmas como *Astrocaryum spp. Cryosophila* spp y *Chamaedorea spp*.

Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia

Es una formación vegetal que se caracteriza por presentar árboles caducifolios y subcaducifolios en época de sequía. Al comienzo de la temporada de lluvias lo que parecía un semidesierto, se convierte con la lluvia en una selva exhuberante (ver figura III.21). Se encuentra en los climas cálidos subhúmedos con abundantes lluvia en verano en un 66% y en los semicálidos húmedos en un 17.82% principalmente en las colinas bajas de la Sierra Madre de Chiapas. Cubre el 10.89% de la superficie total que representan 43, 738 hectáreas.

Figura III.21 Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia en Chimalapa, Mazapa de Madero, Chis.



La distribución geográfica de esta formación se encuentra en ocho de los diez municipios que comprenden la UMAFOR, pero mayormente lo encontramos en los municipios de Frontera Comalapa (33.97%) en la parte norte y noreste, en Chicomuselo (30.92%) en la parte norte y noreste así como una pequeña porción al sur de su territorio y en Mazapa de Madero ocupa 4,495 hectáreas (10.28%),

sin embargo esta superficie comprende el 40.44% del territorio total municipal.

Esta formación en la región prospera en altitudes que van de los 500 hasta los 2500 m.s.n.m., pero básicamente en los rangos de 500 a 1000 m.s.n.m. es donde mejor se distribuye con un 65.63% y en un 24.54% en el rango altitudinal de los 1000 a 1500 m.s.n.m. Se localiza principalmente sobre exposiciones norte (41.72%) y sur (28.4%) y en proporciones similares de un 10% en las exposiciones este y oeste. Se le encuentra sobre pendientes que van desde ligeras en un 76.05% (<50%) hasta pendiente abruptas en un 22.69% (75-100%). Los climas correspondientes a esta formación son el cálido subhúmedo con abundante lluvia en verano en un 66% y en un 22% los climas semicálido húmedo con abundante lluvia en verano. Con relación al tipo de suelo en las que se les observa básicamente en tres unidades edafológicas que corresponden en primera instancia a los suelos litosoles con un 30%, suelos luvisoles con el 21% y con el 16.99% en los regosoles éutricos.

En esta formación, el dosel alcanza de 10 a 20 m de altura y tiene un sotobosque que se asemeja a matorral. Los árboles más frecuentes son: *Annona* spp., *Bucida macrostachya*, *Bursera excelsa*, *Bursera simaruba*, *Calycophyllum candidissimun*, *Cecropia peltata*, *Cedrela oaxacensis*, *Ceiba aesculifolia*, *Cochlospermun vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Hauya elegans*, *Plumeria rubra*, *Tabebuia chrysantha*. Existen cientos de especies de plantas herbáceas que en época de lluvia cubren el terreno hasta 1-2 m de altura.

Selva baja espinosa

Esta formación corresponde a una serie un tanto heterogénea de comunidades vegetales, que tienen en común la característica de ser bosques bajos (Figura III.22) y cuyos componentes, al menos en gran proporción, son árboles espinosos (Rzedowki, 2006). En la UMAFOR este tipo de vegetación ocupa una superficie de 128 hectáreas y se distribuye en dos manchones que se ubican en la parte norte del municipio de Chicomuselo entre la agricultura de riego y los pastizales en el Ejido Puerto Rico.

Figura III.22 Selva Baja Espinosa cerca de El Raizal, Chicomuselo, Chis.



Se desarrolla en lugares con clima cálido subhúmedo con lluvia en verano. Este tipo de vegetación es característicos de terrenos planos o poco inclinados donde las pendientes son ligeras (<25%) en un rango de altitud que va de los 500 a 1000 m.s.n.m. en

exposiciones norte. En consecuencia, los suelos mas asociados son los suelos profundos, más o menos ricos en materia orgánica y de buenas características para la agricultura y que para nuestro caso, corresponden en un 100% a los luvisoles.

Este tipo de vegetación tiene comúnmente 4 a 15 m de altura y, a menudo, se observa una formación densa a nivel del estrato arbóreo, y las comunidades vegetales son más o menos caducifolios y entre las especies que comúnmente encontramos tenemos al Pitchecellobium flexicaules *Haematoxylon campechianum Eugenia lundellii, Buxida buceras, Coccoloba cosumelensis, Croton reflexifolius, Hyperbaena winzerlingii* y algunos más (Rzedowski, 2006).

Reductos y relictos de vegetación

La región de estudio tiene diversos parajes cubiertos aún por relictos y reductos de vegetación primaria que pertenecían a bosques de coníferas-hojosas, en los cuales se pueden encontrar todavía algunos individuos aislados de las especies siguientes: *Abies guatemalensis, Pinus strobus chiapensis y Pinus ayacahuite,* especies que las encontramos específicamente en las partes altas, principalmente en los ejidos Las Tablas, El Rodeo, Malé, Canadá y otros. Dichas especies se encuentran en la mayoría de los casos asociados con especies como el *Alnus acuminat, Alnus filmifoli, Fraxinus udhei y Quercus* spp, (Anexo III.7).

Estos manchones de vegetación para el área de estudio son de importancia ecológica derivado de las condiciones que existen en torno a ellos, para realizar programas especiales encaminados a la recuperación de las especies coníferas arriba señaladas y a fortalecer el estatus de protección en que se encuentran, además de poder proponerlas como una alternativa de producción mediante el establecimiento de plantaciones forestales comerciales de árboles de navidad. Sin menoscabo de que el follaje de estas especies es usado para festividades y rituales religiosos. Y la madera de *Abies guatemalensis* y del *Pinus ayacahuite* sea utilizada para labrar a mano (con hacha y machete) el tejamanil, un producto muy valorado en las comunidades para el techado de casas-habitación por su durabilidad y además por ser un material regional más económico que otros de fácil adquisición para este fin.

Vegetación de Galería

Se conoce así a las agrupaciones arbóreas que se desarrollan a lo largo de las corrientes de agua más o menos permanentes. Rzedowski (2006), menciona que esta formación es un conjunto muy heterogéneo, pues su altura varía de 4 más de 40 m y comprende árboles de hoja perenne, decidua o parcialmente decidua. En la UMAFOR ocupan una superficie de 1,011 hectáreas que se encuentra mejor representado en dos

grandes manchones sobre el Río La Ciénega en el municipio de Comalapa, aunque también lo podemos apreciar en otros cauces como en los bordes del Río Yayahuita (Figura III.23).



Figura III.23 Vegetación de Galería en los bordes del Río Yayahuita, Chicomuselo, Chis.

En la UMAFOR 0707 esta vegetación se presenta en altitudes de 500 a 1000 m.s.n.m., y las especies dominantes más características pertenecen a los géneros *Platanus, Taxodium, Astianthus, Bambusa, Inga, Pachira, Fraxinus* entre otros. Se distribuye principalmente en suelos vertisoles (52%), rendzina (13%), litosol (9%) y feozem (7%) y predominan en los climas cálidos subhúmedas con lluvia en verano.

Pastizales y Herbazales

Los pastizales se encuentran de manera natural en las elevaciones altas de la Meseta Central y en el sur de la Sierra Madre, como extensas áreas de pastos amacollados (Figura III.24). Geográficamente su distribución se presenta en ocho municipios dentro de la UMAFOR en la parte norte, noreste y algunos manchones en la parte sur. Los municipios donde mayormente se distribuye corresponden a Chicomuselo con una superficie ocupada de 37,613 hectáreas superficie que corresponde al 38% de la superficie total municipal, Frontera Comalapa con 34,570 hectáreas superficie que corresponde el 45.4% de la superficie total municipal y en Motozintla de Mendoza con 12,539 hectáreas.



Figura III. 24 Pastizales en San Nicolas, Chicomuselo, Chis.

Esta formación en la zona prospera en altitudes que van desde las partes planas (342 m.s.n.m.) de la meseta central al norte de la UMAFOR hasta las partes altas (3080 m.s.n.m.), pero principalmente esta mejor representado en el rango de los 500 a los 1000 m.s.n.m. ya que en esta clase

altitudinal se distribuye el 76% con 73,110 hectáreas.

Se le encuentra básicamente en pendientes ligeras (<25%) donde ocupa 70,618 hectáreas y que representa el 75% de la superficie total de esta formación misma que se localiza en un 70% sobre climas cálido subhúmedo con abundante lluvia en verano. Los pastizales por su carácter de plantas cosmopolitas se les encuentra sobre todos los suelos existente en la UMAFOR (Anexo III.2 tabulación cruzada vegetación con suelos), pero en mayor porcentaje en los suelos acrisoles 25% y litosoles con un 21.26%.

Entre las especies comunes están: *Briza rotundata*, *Bromus carinatus*, *Festuca amplissima*, *Muhlenbergia gigantea*, *Muhlenbergia macroura*, *Stipa* spp., y *Trisetum irazuense*.

3.3.2. Fauna terrestre y/o acuática

La alta diversidad faunística que se presenta en México es la correlación directa entre las variaciones que se presentan en su topografía, climatología y vegetación a lo largo y ancho del territorio nacional (PEOT, 2005). Este recurso natural, constituye un importante recurso y su aprovechamiento produce una fuente de ingresos bastante considerable. Sin embargo, esta diversidad se enfrenta a la fragmentación de hábitats, que trae como consecuencia la pérdida directa de los nichos ecológicos para muchas especies; al comercio y cacería ilegal, entre otros.

Riqueza de especies

Hablar de la riqueza faunística de Chiapas es un poco complejo dado que la mayoría de los estudios realizados a la fecha sobre este importante recurso natural, se restringen solamente a determinadas zonas del estado y la información sobre la biología, ecología y distribución de la mayoría de las especies es relativamente escasa o nula dada la enorme riqueza biológica que alberga en su territorio.

Morales (2004)[4] en su estudio sobre los vertebrados terrestres del corredor biológico Sierra Madre del Sur, en la cual está inserta la UMAFOR 0707, señala que la riqueza de especies para la región es de 94 familias, 348 géneros y 569 especies de vertebrados terrestres, de los cuales 6 familias, 15 géneros y 42 especies pertenecen a anfibios; para los reptiles se registraron 14 familias, 48 géneros y 78 especies; para las aves 46 familias, 203 géneros y 327 especies y para los mamíferos 28 familias, 82 géneros y 122 especies. Con respecto al grado de conservación este mismo autor realizando estudios sobre el área natural protegida Pico El Loro-Paxtal que viene siendo una zona representativa de la UMAFOR, señala que el 19.4%, de las 304 las especies de Pico

[4] Morales, P.J.E. 2004. Vertebrados Terrestres del Corredor Biológico Sierra Madre del Sur, Chiapas, México. Instituto de Historia Natural y Ecología. México.

esta zona, se encuentran en algún estado de conservación; las aves aportan un 54.2% de especies (11 amenazadas, dos en peligro de extinción y 19 en protección especial); los mamíferos 22% (cuatro amenazadas, seis en peligro de extinción y tres en protección especial); los reptiles 13.6% (una amenazada y siete en protección especial) y los anfibios sólo contribuyeron con el 10.2% (seis en protección especial), lo que nos da una idea de la gran riqueza biológica que existe en el área .

Sin embargo, para describir y conocer la fauna terrestre y acuática existente en el área, en el presente trabajo, se tomó como basé las investigaciones realizados por los investigadores de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) en su libro “Diversidad Biológica de Chiapas” así como también a los registros de los Planes de Manejo Forestal vigentes en la UMAFOR 0707, entre los que podemos señalar: Ejido Cabañas, Berriozabal, Santa Isabel, San Juan, Capitán Luís A. Vidal, Unión Buenavista, La Atalaya, Santa Fe, Cipresal, Las Delicias y 20 de Noviembre (Anexo III.8).

Ictiofauna

De acuerdo con Rodiles (2005), la riqueza, distribución y composición de la ictiofauna de Chiapas incluye 205 especies (nueve introducidas), comprendidas en 44 familias. Del total de las 196 especies nativas 90, son dulceacuícolas, 98 marinas y nueve vicarias (Figura III.25).

En lo que respecta al área de estudio, esta presenta una enorme riqueza y diversidad acuática ya que se encuentra inmersa en dos amplias regiones hidrológicas en las vertientes del Pacifico y el Atlántico: la Costa de Chiapas (15% de la superficie de la UMAFOR) y las Cuencas Grijalva-Usumacinta (85% de la superficie de la UMAFOR) separadas por el parteaguas de la Sierra Madre de Chiapas. El grupo de peces que se encuentran en estas cuencas incluye 112 especies distribuidas en al menos 52 géneros y 29 familias.

Entre las especies que se reportan para el área, es decir, en la Cuenca del Grijalva, se han encontrado once especies endémicas y siete que se han introducido con fines de acuicultura que se distribuyen en la cuenca del Grijalva, correspondientes a los municipios de Amatenango de la Frontera, Bejucal de Ocampo, Bella Vista, Chicomuselo, El Porvenir, Frontera Comalapa y La Grandeza. Así mismo se presentan diez especies comunes más con el conjunto Grijalva-Usumacinta, de las cuales seis son dulce acuícolas.

El acelerado proceso de deforestación y erosión de las cuencas hidrológicas, han ocasionado desequilibrios ambientales y erosión de los humedales. Estos desequilibrios ecológicos originan una disminución en la diversidad, provocan condiciones extremas para la supervivencia de muchas especies y favorecen el establecimiento de las

especies exóticas en los cuerpos de agua. Uno de los efectos más adversos de estos cambios se observa en las pesquerías artesanales de aguas continentales. Rodiles (2005) menciona que la mayoría de estas pesquerías se encuentran en un proceso de declive debido a la modificación de los hábitats, erosión, deforestación y contaminación de los sistemas acuáticos.

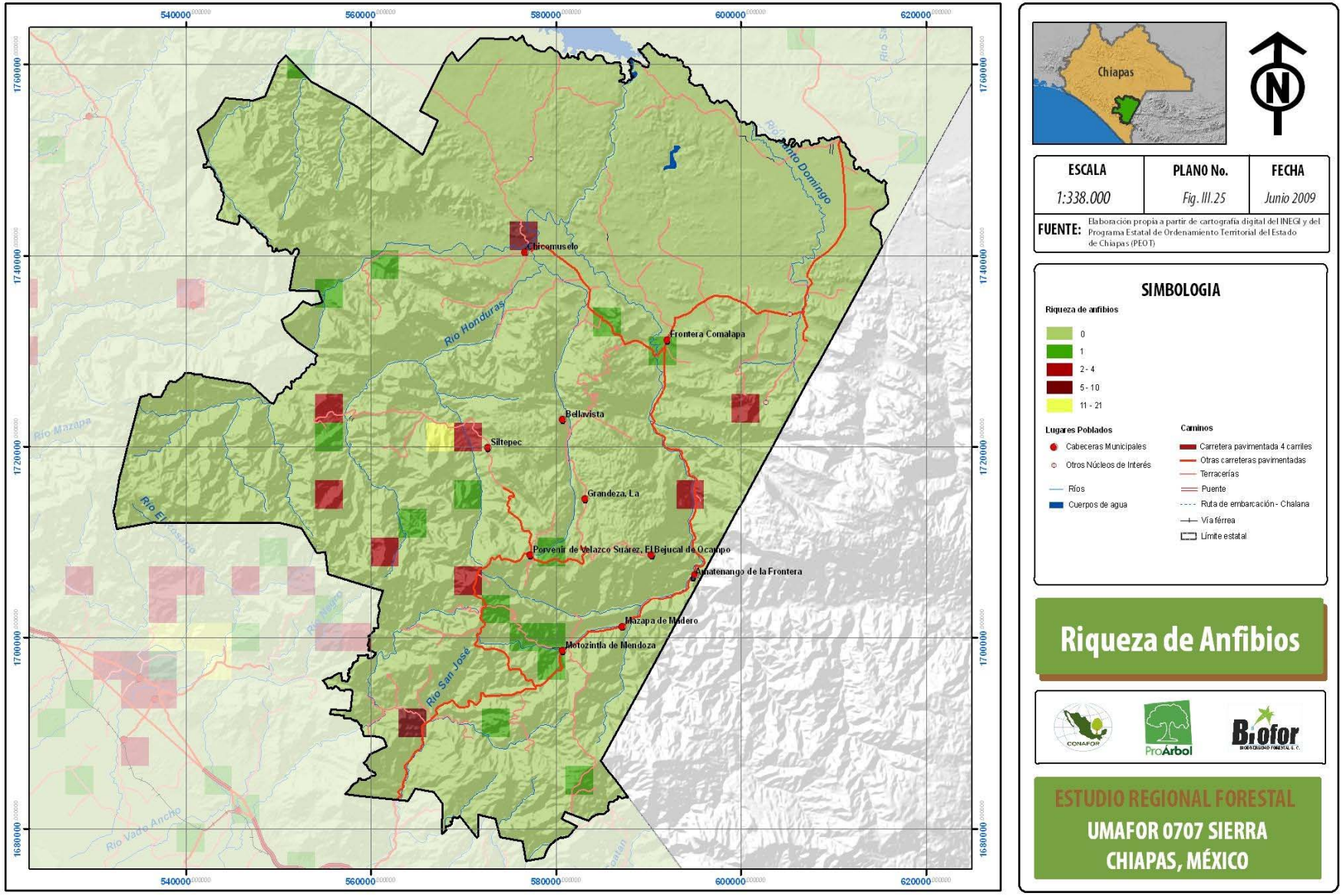


Figura III.25 Riqueza de Anfibios.

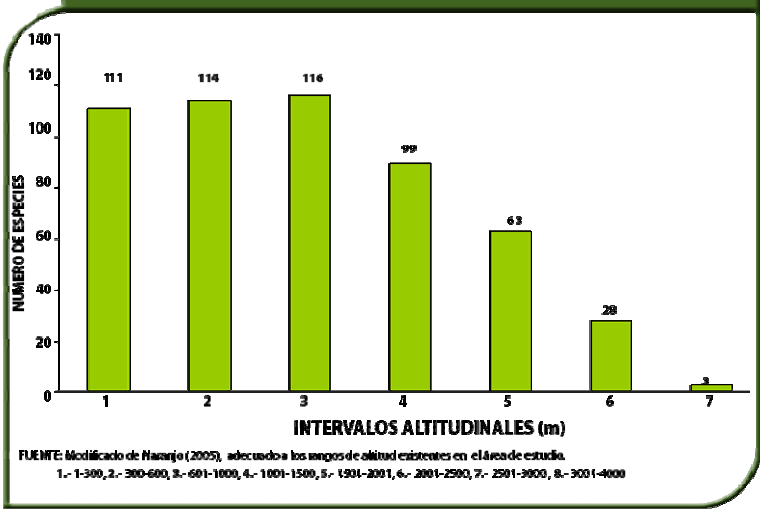
Mamíferos

De acuerdo a Naranjo, *et al* (2005) Chiapas ocupa el primer lugar nacional en riqueza de mamíferos terrestres con 205 especies (45.5% del total nacional) en 117 géneros, 31 familias y 11 órdenes. Siete de estas especies son endémicas. Los grupos mejor representados son los quirópteros (106 especies), los roedores (48 especies) y los Carnívoros (19 especies) (figura III.28).

La mayor diversidad de este grupo de vertebrados de acuerdo a los estudios recientes que se han realizado sobre este grupo de vertebrados, se han observado en áreas que aún conservan grandes extensiones de bosques húmedos y topografía compleja, tal como es el caso de la región de estudio, ya que dentro de este territorio alberga aún bosques de coníferas, selvas altas y bajas así como los bosques mesófilos de montaña, ecosistemas que albergan a este tipo de fauna.

Los patrones de distribución de los mamíferos en la región obedecen principalmente a la historia evolutiva de las especies, su biomasa corporal, sus hábitos alimentarios y conductuales, sus requerimientos de hábitat y los efectos de la actividad humana, entre otros factores Einsenberg (1989) citado por Naranjo, *et al* (2005).

Figura III.26 Riqueza de Mamíferos



Sin embargo, de acuerdo a Horváth (20001) citado por Naranjo (2005) en su estudio de distribución de los registros de la base de datos VERTEBRA, analizando la distribución por clases altitudinales detectó que el mayor numero de registros de mamíferos se ubica en áreas de altitud intermedia (1001-1500 msnm) y baja (600 -1000 msnm) tal y como se muestra en la figura III.26. En la zona de estudio estas clases altitudinales representan el 65% de la superficie total de la UMAFOR.

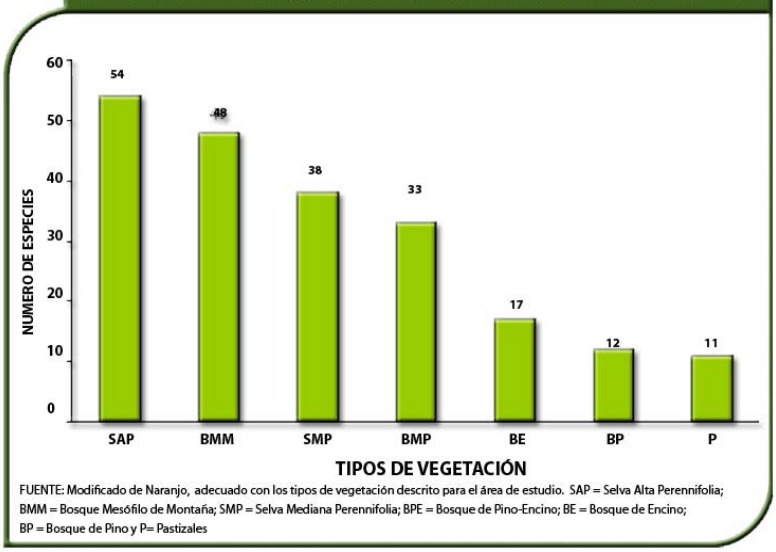
Igualmente, la distribución de la riqueza de especies y los registros de vegetación coinciden con los patrones de altitud arriba citados. Así, la mayor riqueza de especies se registra en áreas con predominancia de Selva Alta Perennifolia, Bosque Mesófilo de Montaña, Selva Mediana, Subperennifolia y bosque de pino –encino principalmente

(figura III. 27) y, que para la región en estudio estas comunidades vegetales representan el 18.99% de la superficie total de la UMAFOR.

Endemismos y estado de conservación

En lo que se refiere al estatus de conservación, Chiapas cuenta con 65 especies de mamíferos consideradas en alguna categoría de protección de la NOM-ECOL-059-2001.

Figura III.27 Distribución de la riqueza mastofaunística de Chiapas dentro de los principales tipos de vegetación



FUENTE: Modificado de Naranjo, adecuado con los tipos de vegetación descrito para el área de estudio. SAP = Selva Alta Perennifolia; BMM = Bosque Mesófilo de Montaña; SMP = Selva Mediana Perennifolia; BPE = Bosque de Pino-Encino; BE = Bosque de Encino; BP = Bosque de Pino y P= Pastizales

Referente a la zona de estudio y tomando como referencia los estudios realizados para el decreto de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Pico El Loro– Paxtal y el Plan de Manejo de la Reserva de la biosfera El Triunfo y así como los diez Planes de Manejo Forestal existente en la zona, encontramos que son 13 los mamíferos que están considerados en peligro de extinción: el jaguar (*Pantera onca),* el coyote (*Canis latrans),* el tigrillo (*Felix wiedii),* el leoncillo (*Felix concolor),* el pavón (*Oreophasis derbianus),* la martucha (*Potos flavus),* el oso hormiguero (*Tamandua mexicana),,* el ocelote (*Leopardos pardalis),* el tapir (*Tapirus bairdii),* el grisón (*Galictis vittata),* el viejo de monte (*Eira barbara),* el mono araña (*Ateles geoffroyi) y* la nutria (*Lutra longicaudi),* 6 especies estan amenazadas: el ratón de campo (*Reithrodontomys microdon y Rheomys thomasi),* el coatí, el yaguarundi y el puerco espín tropical (*Coendu mexicanu) y* la rata trepadora (*Tylomys bullaris);* 3 especies raras, dos musarañas (*Cryptotis parva* y *Sorex veraepasis*), y el murciélago lanudo, y finalmente una con estatus de protección especial, el puma (*Felis concolor*). Cabe mencionar que algunas especies como es el caso del jaguar y el tucán ya han sido protegidos mediante veda definitiva ya que estas especies han visto reducidas sus poblaciones significativamente (Anexo III.8).

Problemática

El incremento de la población humana y sus actividades han producido cambios importantes en la distribución y abundancia de las poblaciones y especies de mamíferos que se distribuyen en la zona de estudio.

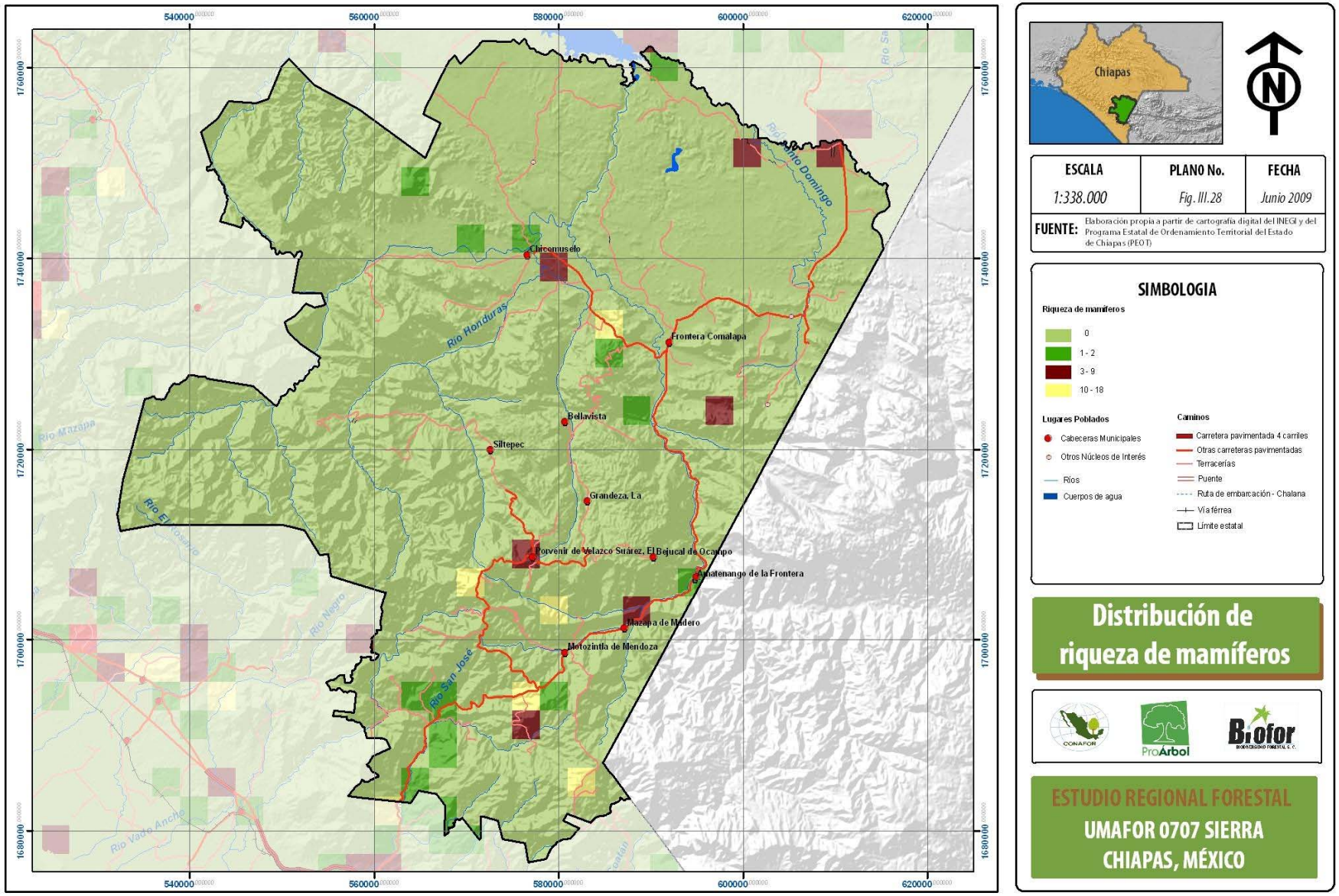


Figura III.28 Distribución de riqueza de mamíferos.

Entre los principales factores sobresalen la pérdida y fragmentación de hábitat, la cacería no sustentable, el tráfico ilegal y la introducción de especies exóticas. La creación de áreas de conservación y corredores biológicos que las conecten, así como mantenimiento de manchones grandes de bosques fuera de las áreas naturales protegidas, son deseables para conservar la mayor parte de riqueza de mamíferos de la región. Es prioritario involucrar a los pobladores de las áreas rurales y los poseedores del recurso forestal en proyectos enfocados a la educación ambiental, el ecoturismo y el uso y manejo sustentable de especies con alto potencial productivo a fin de satisfacer parte de sus necesidades alimentarías y económicas. Estas medidas ayudarán en lo futuro a revertir la pérdida de esta enorme riqueza masto faunística derivado del acelerado crecimiento demográfico y de las elevadas tasas de deforestación presentes no solo en la UMAFOR si no a nivel estatal.

Reptiles

La riqueza de reptiles en el país es la más alta en todo el mundo y el estado de Chiapas es considerado como la segunda entidad federativa en diversidad de reptiles, con 218 especies registradas que representan el 31 % de este tipo de fauna para México (Figura III.29).

El estado contiene aproximadamente 159 especies de reptiles que son consideradas endémicas para Mesoamérica y dentro de sus límites estatales posee 16 especies únicas (PEOT, 2005)[5].

Con relación a los reptiles presentes en la zona, se presentan cuatro especies que están consideradas como amenazadas: la iguana espinosa rayada *(Ctenosaura similis),* el cincuate, la nauyuca saltadora *(Atropoides nummifer)* y la nauyuca de árbol bicolor (*Bothriechis bicolor)*; 9 especies están catalogadas como sujetas a protección especial: el turipache de hojarasca (*Corytophanes cristatus*), la lagartija escamosa (*Sceloporus angustus*), la culebra cavadora-ocotera (*Adephicos nigrilatus)*, la culebra cavadora-centroamericana (*Adelphicos quadrivirgatus),* la cordelilla manchada *(Imantodes gemmistratus),* la serpiente coralillo de Brown (*Micrurus browni)* y la lagartija escamosa (*Sceloporus angustus);* 3 especies están catalogadas como amezadas: la iguana espinosa rayada (*Ctenosaura similis),* la nauyaca o nayaraca saltadora (*Atropoides nummifer)* así como también la nauyaca de árbol bicolor (*Bothriechis bicolor),* además de las especies señaladas anteriormente también se encuentran en este estatus la iguana de ribera *(Ctenosaura spp.)* y la cascabel tropical, particularmente del genero Abronia de las cuales varias especies se encuentran en grave peligro de extinción por la pérdida de su hábitat (Anexo III.8).

[5] Gobierno del Estado de Chiapas, 2005. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas. Gobierno del Estado – El Colegio de la Frontera Sur. Chiapas, México, 2005.

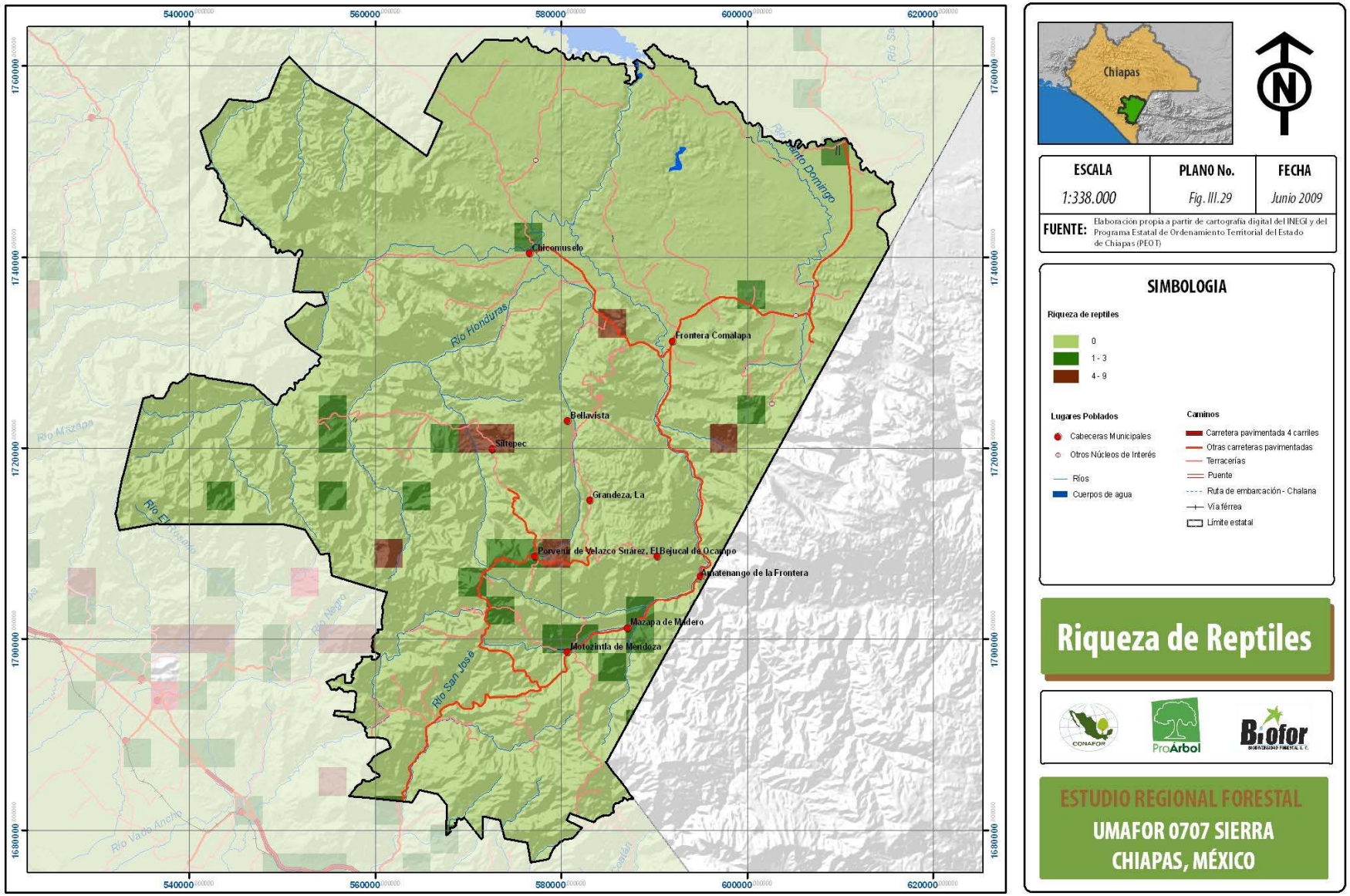


Figura III.29 Riqueza de reptiles.

Aves

Las aves constituyen un grupo taxonómicamente bien conocido que refleja la distribución de la diversidad biológica. La avifauna de Chiapas es una de las mas particulares y diversas de México, originado por la compleja orografía de las dos cadena montañosas, a su posición geográfica y a la variedad de culturas humanas que han influido en la distribución y abundancia de las aves y sus ambientes (Figura III.30).

De acuerdo a Rangel *et al* (2005) la diversidad avifaunística de Chiapas incluye un total de 19 órdenes, 79 familias, 302 géneros y 659 especies.

La distribución de las especies de aves a nivel estatal es altamente heterogénea en cuanto a la cantidad, exclusividad, sensibilidad y categoría de riesgo. De acuerdo a Rangel *et al (2005),* la región fisiográfica donde se encuentra la UMAFOR 0707, presenta una menor riqueza (229 especies) en comparación con las otras regiones fisiográficas del estado, sin embargo debido a que no se disponían de los registros y datos sobre las especies por regiones, esta heterogeneidad puede variar en toda la UMAFOR.

En lo que se refiere al grado de conservación de las especies, en Chiapas se han reportado 178 especies que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001) con diferentes categorías de amenaza. Cinco órdenes son los que presentan el mayor número de especies en alguna categoría de riesgo (*Psittaciformes, Falconiformes, Strigiformes, Apodiformes y Passeriformes).* Las familias que se encuentran en esta situación son *Tinamidae, Ciconiidae, Cracidae, Odonophoridae, Momotidae, Thamnophilidae y Turdidae.* Algunas especies que se reportan como importantes para su conservación por su sensibilidad, distribución restringida y amenaza son la matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis),* el chivirin de nava (*Hylorchilus navai),* el fandanguero cola larga (*Campylopterus curvipennis excellens),* el zacatonero istmeño (*Aimophila sumichrasti),* el colorín azulrosa (*Passerina rositae),* el pavón (*Orephasis derbianus)* y el tecolote de Santa Bárbara (*Megascops barbarus (Anexo III.8)).*

Con respecto a la problemática que enfrenta este recurso en particular, se puede decir que las poblaciones han sido alteradas a diferentes niveles espaciales por las aceleradas e intensas formas de cambio de uso del suelo y por las presiones económicas. Las presiones actuales están determinando la degradación, pérdida y fragmentación de los ecosistemas naturales. El reflejo de estas presiones se traduce en: (1) el incremento en el número de especies en peligro de extinción, (2) la reducción

de las áreas de distribución, y (3) la disminución y continuidad de los ambiente naturales que mantienen estas especies (Rangel *et al, 2005)*[6].

[6] Rangel S. J.L., P.L. Enríquez R. y T. Hill, 2005. Diversidad de aves en Chiapas: prioridades de investigación para su conservación.

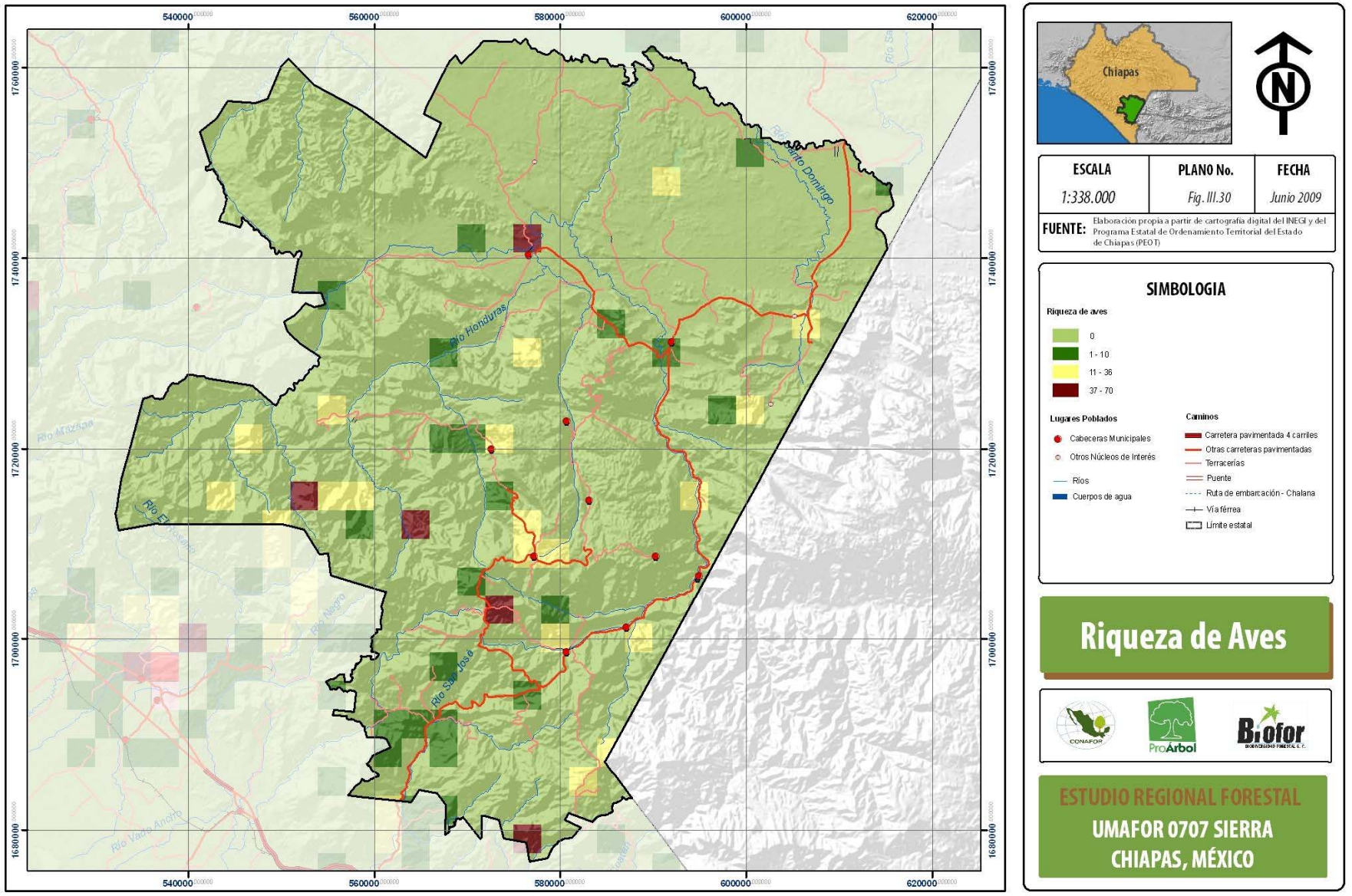


Figura III.30 Riqueza de Aves

Usos de la fauna

Referente al uso que le dan a la fauna Morales-Pérez (2005) en su estudio realizado en la zona de interés, observó que los mamíferos son ampliamente utilizados (32 especies) y en menor proporción las aves (9), no así los anfibios y reptiles, registrándose que el mayor uso es el alimenticio, ya que los pobladores salen en busca de ciertos animales para el consumo de su carne, tales como el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), tepezcuintle (*Agouti paca*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), venado (*Mazama americana* y *Odocoileus virginianus*), entre otros.

La caza de subsistencia es practicada principalmente por las comunidades rurales para fines alimenticios y ocasionalmente cultural o mística, además que es una práctica ejercida desde tiempos ancestrales. Cazar para comer es consecuencia de la pobreza de las comunidades rurales, que le permiten complementar en su escasa dieta alimenticia. Además, la mayoría de los campesinos cazan sólo ocasionalmente, cuando las condiciones son favorables y sus trabajos agrícolas lo permiten; pero como son muchos y además lo realizan durante todo el año, la suma de lo que cazan es grande, especialmente sobre venados y otros grandes mamíferos.

Las aves son utilizadas preferentemente para fines de ornato (*Turdus grayi*, *Aratinga holochlora* y *Aratinga canicularis*), además del alimenticio. Las cuales son capturadas vivas mediante trampas, después son comercializadas en la capital del estado y se mantienen en cautiverio como mascotas o para su exhibición ó en algún caso se exportan para los coleccionistas de otros países, ejerciendo considerable presión sobre las poblaciones de muchas especies.

Respecto a la herpetofauna, para México es un importante recurso biológico, ya que más de 40 especies son económicamente útiles, explotándose a gran escala (tres especies de cocodrilos, seis especies de tortugas marinas y cinco especies de ranas), para obtener su piel y satisfacer la demanda del mercado peletero, consumo como alimento, como mascotas y en la elaboración de artesanías.

3.4. Uso del suelo y vegetación

Tomando como base la información cartográfica del Inventario Forestal Nacional del año 2000 elaborada por el Instituto de Geografía de la UNAM-INEGI, se obtuvieron los diferentes usos de suelo y vegetación de la UMAFOR para los 10 municipios que la integran, destacando la presencia de grandes áreas de pastizales, agricultura de temporal y de riego que en su conjunto cubren una superficie de 208, 644 Has., y que se encuentran distribuidas principalmente sobre los municipios de Chicomuselo, Frontera Comalapa y Motozintla de Mendoza principalmente y representan el 51% del total de la extensión de la UMAFOR (Cuadro lll. 14) y (Figuras III.31 y III.32).

Además, cabe señalar que dentro los usos de suelo y vegetación sobresale la superficie ocupada por selva alta y mediana que se distribuye principalmente sobre el municipio de Bella Vista (3,551.54%) y una pequeña área en Siltepec (22.48 Has). En este mismo sentido los municipios de Siltepec, Motozintla y Amatenango son los que albergan grandes extensiones de bosques de pino ocupando en conjunto alrededor del 89% del total de la superficie de pino para la UMAFOR.

Otro uso de suelo y vegetación que es representativo de la UMAFOR 0707, son los denominados bosques de pino - encino que ocupan 76,272.04 Has, de los cuales el 83.61% se encuentran distribuidos en los municipios de Siltepec y Chicomuselo. Los bosques mesófilos de montaña se encuentran distribuidos principalmente en el municipio de Siltepec con un 60.84% y siguiéndole en este orden de importancia Chicomuselo y Motozintla que juntos suman el 35.74% del total de este tipo de bosque en la UMAFOR.

Es importante señalar que uno de los municipios que ha mantenido pocos cambios en el uso de suelo y vegetación a través de los años es Siltepec, esto puede deberse en gran medida a que el 55.88% de su superficie se encuentra sobre áreas naturales protegidas, espacios que por su categoría, se aplican políticas de conservación y protección hacia los ecosistemas de importancia como son los bosques mesófilos de montaña, bosques de coníferas y latifoliadas, aunado a esto su topografía accidentada que dificulta la accesibilidad.

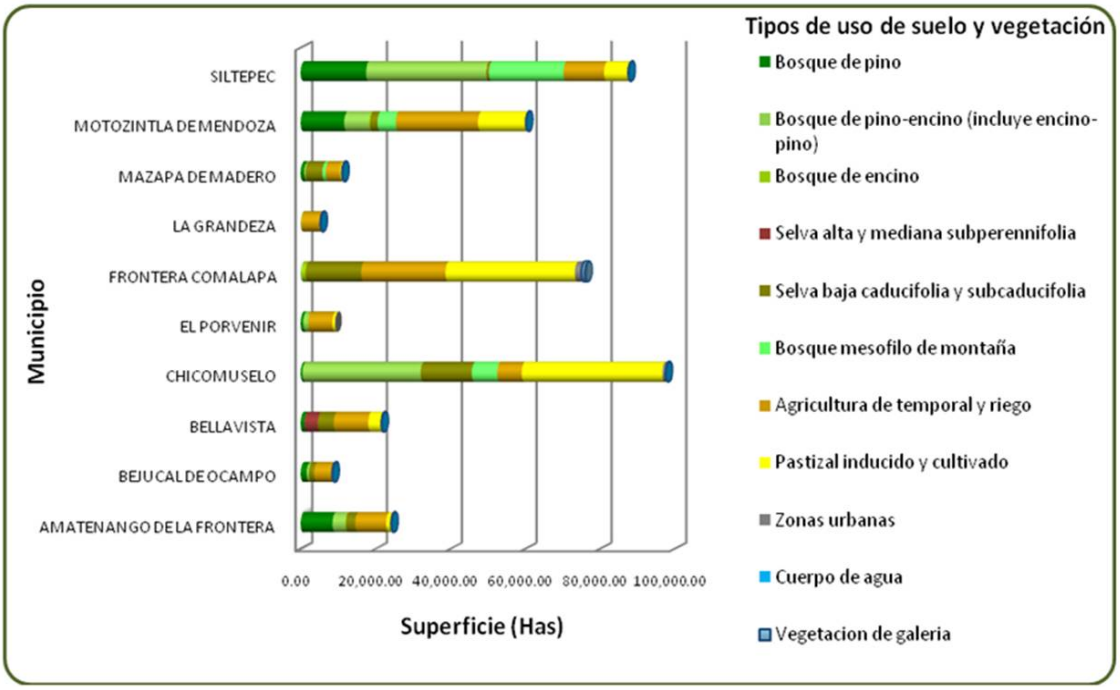


Figura III.31. Distribución de los usos de suelo y vegetación por municipio.

Cuadro III.14. Uso del suelo y vegetación

Ecosistema	Formación	Tipo de vegetación y uso de suelo	Superficie (Ha)			
			AMATENANGO DE LA FRONTERA	BEJUCAL DE OCAMPO	BELLA VISTA	CHICOMUSELO
Bosques	Coníferas	Bosque de pino	8,531.13	1,629.12	1,023.46	489.17
	Coníferas y latifoliadas	Bosque de pino-encino (incluye encino-pino)	3,428.69	571.41	19.50	31,603.92
	Latifoliadas	Bosque de encino	137.57	0.00	0.00	0.00
Selvas	Selvas altas y medianas	Selva alta y mediana subperennifolia	0.00	0.00	3,551.54	0.00
	Selvas bajas	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	2,511.26	1,408.87	4,263.57	13,654.29
	Otras asociaciones	Bosque mesófilo de montaña	0.00	0.00	0.00	6,813.23
Usos no forestales	Actividad agrícola	Agricultura de temporal	8,250.60	4,858.44	9,223.01	6,541.52
	Pastizales	Pastizal inducido y cultivado	1,045.96	0.00	3,332.38	37,613.71
	Asentamiento humano	Zonas urbanas	336.43	20.97	213.62	874.65
	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	0.00	0.00	0.00	0.00
Vegetación de hidrófila	Vegetación hidrófila	Vegetación de galería	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL			**24,241.63**	**8,488.81**	**21,627.08**	**97,590.49**

Continuación……. **Cuadro III.14**

Ecosistema	Formación	Tipo de vegetación y uso de suelo	Superficie (Ha)			
			EL PORVENIR	FRONTERA COMALAPA	LA GRANDEZA	MAZAPA DE MADERO
Bosques	Coníferas	Bosque de pino	685.57	0.00	0.00	968.00
	Coníferas y latifoliadas	Bosque de pino-encino (incluye encino-pino)	988.27	379.52	168.98	369.18
	Latifoliadas	Bosque de encino	0.00	955.06	0.00	0.00
Selvas	Selvas altas y medianas	Selva alta y mediana subperennifolia	0.00	0.00	0.00	0.00
	Selvas bajas	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	21.01	14,856.12	0.00	4,495.13
	Otras asociaciones	Bosque mesófilo de montaña	257.63	0.00	0.00	860.28
Usos no forestales	Actividad agrícola	Agricultura de temporal	6543.47	22,539.96	5,102.49	3,838.13
	Pastizales	Pastizal inducido y cultivado	708.28	34,569.99	0.00	529.60
	Asentamiento humano	Zonas urbanas	60.79	1,701.53	43.06	54.26
	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua		70.10	0.00	0.00
Vegetación de hidrófila	Vegetación hidrófila	Vegetación de galería		1,011.37	0.00	0.00
TOTAL			**9,265.01**	**76,083.66**	**5,314.54**	**11,114.59**

Continuación……. **Cuadro III.14**

Ecosistema	Formación	Tipo de vegetación y uso de suelo	Superficie (Ha)	
			MOTOZINTLA DE MENDOZA	SILTEPEC
Bosques	Coníferas	Bosque de pino	11,652.00	17,494.51
	Coníferas y latifoliadas	Bosque de pino-encino (incluye encino-pino)	6,575.27	32,167.30
	Latifoliadas	Bosque de encino	323.77	0.00
Selvas	Selvas altas y medianas	Selva alta y mediana subperennifolia	0.00	22.48
	Selvas bajas	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	2,009.12	648.10
	Otras asociaciones	Bosque mesófilo de montaña	4,897.29	19,934.98
Usos no forestales	Actividad agrícola	Agricultura de temporal	21,952.83	10,858.66
	Pastizales	Pastizal inducido y cultivado	12,539.75	6,423.92
	Asentamiento humano	Zonas urbanas	301.01	64.84
	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	0.00	0.00
Vegetación de hidrófila	Vegetación hidrófila	Vegetación de galería	0.00	0.00
TOTAL			**60,251.04**	**87,614.79**

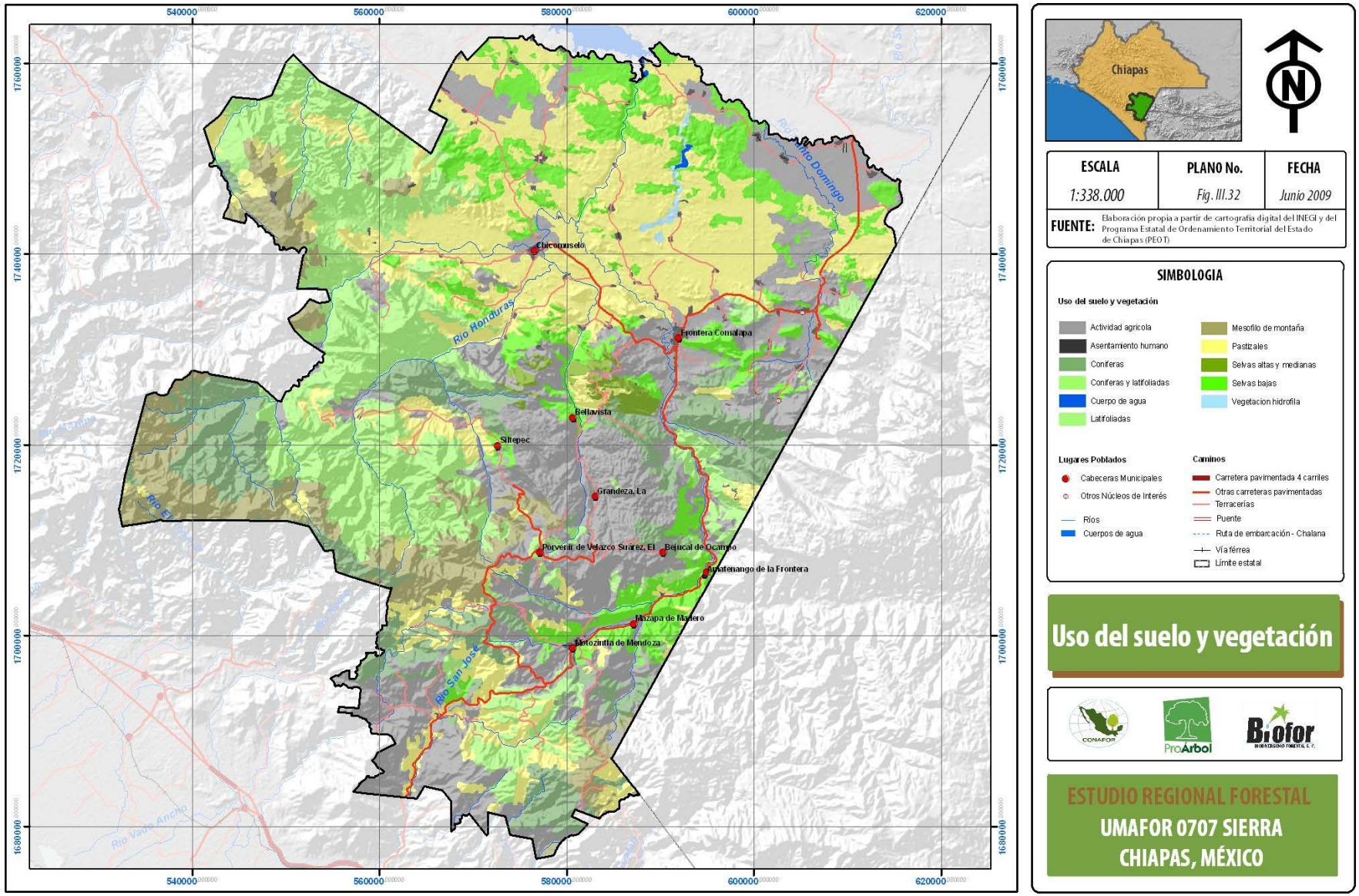
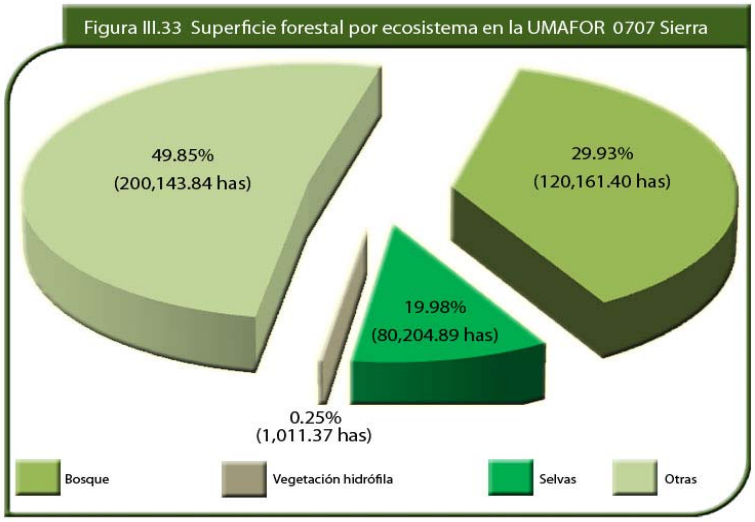


Figura III.32 Uso del suelo y vegetación.

3.5. Recursos forestales

3.5.1. Inventario forestal (superficies, existencias, incrementos)

Conforme a la carta de usos del suelo y vegetación Serie III, la superficie forestal existente en la UMAFOR O707 Sierra, está ocupada por ecosistemas no forestales en un 49.84% (áreas agrícolas, zonas urbanas); en segundo lugar, las áreas forestales conformadas por los bosques en un 29.92% (coníferas, coníferas/latifoliadas y latifoliadas) seguido por las selvas en un 19.97% (selvas altas y medianas, selvas bajas y otras asociaciones) y por último, a la vegetación hidrófila y halófila con tan solo el 0.27% (figura III. 33).



En los municipios de Siltepec, Chicomuselo, Motozintla de Mendoza, Amatenango de la Frontera y Frontera Comalapa se encuentra la mayor superficie arbolada de la región (180,096 hectáreas) que corresponde al 89.43% del total arbolado, la cual corresponde a grupos de vegetación que tienen mayor interés para el aprovechamiento maderable (Cuadro III.15).

Es importante destacar que las formaciones arboladas en la región están constituidos por diversas formaciones vegetales dentro de las que se pueden destacar las áreas boscosas compuestos por coníferas que incluyen los bosques de pino y mesófilo de montaña y latifoliadas conformadas por asociaciones de pino-encino y encino pino. Estas formaciones a pesar de su relevancia económica y ambiental no han podido ser conservados ni aprovechados de una manera sustentable, provocando así que las coberturas vegetales de estos bosques disminuya significativamente.

Las selvas (selva alta y media y selva baja) por sus características de desarrollo con respecto a los factores de clima, orografía y precipitación resulta más restrictiva su ubicación, por lo que su presencia en la UMAFOR es relativamente menor que la de los bosques, sin embargo por ubicación en terrenos de poca pendiente y con abundante lluvias, son terrenos que facilitan el desarrollo de actividades agrícolas que son generalmente la principal causa de disminución de estas formaciones vegetales.

Cuadro III.15 Superficies de formaciones forestales por municipio.

Municipio	Superficie arbolada ha				Otras áreas forestales ha				Total ha
	Bosques	Selvas	Reforestación y plantaciones	Total	Veg. de zonas áridas	Veg. hidrófila y halófila	Otras*	Total	
La Grandeza	168.98	0.00	-	**168.98**	-	0.00	5,145.55	**5,145.55**	**5,314.53**
Bejucal de Ocampo	2,200.53	1,408.87	-	**3,609.40**	-	0.00	4,879.41	**4,879.41**	**8,488.81**
El Porvenir	1,673.84	278.64	-	**1,952.48**	-	0.00	7,312.54	**7,312.54**	**9,265.02**
Mazapa de Madero	1,337.18	5,355.41	-	**6,692.59**	-	0.00	4,421.99	**4,421.99**	**11,114.58**
Bella Vista	1,042.96	7,815.11	-	**8,858.07**	-	0.00	12,769.01	**12,769.01**	**21,627.08**
Amatenango de la Frontera	12,097.39	2,511.26	-	**14,608.65**	-	0.00	9,632.99	**9,632.99**	**24,241.64**
Motozintla de Mendoza	18,551.04	6,906.41	-	**25,457.45**	-	0.00	34,793.59	**34,793.59**	**60,251.04**
Frontera Comalapa	1,334.58	14,856.12	-	**16,190.70**	-	1,011.37	58,881.57	**59,892.94**	**76,083.64**
Siltepec	49,661.81	20,605.55	-	**70,267.36**	-	0.00	17,347.42	**17,347.42**	**87,614.78**
Chicomuselo	32,093.09	20,467.52	-	**52,560.61**	-	0.00	45,029.88	**45,029.88**	**97,590.49**
Total	**120,161.40**	**80,204.90**	-	**200,366.29**	-	**1,011.37**	**200,213.95**	**201,225.32**	**401,591.61**

*Otras incluye: Agricultura de temporal y riego, pastizal inducido y cultivado, zonas urbanas y cuerpo de agua.

Existencias volumétricas en bosques

De acuerdo a la información obtenida a través del procesamiento información recabada de diez programas de manejo forestal autorizado para la región de estudio y tres en proceso de autorización expuestos en el Cuadro III. 16, encontramos que las existencias volumétricas totales de los bosques de coníferas y latifoliadas, se calcularon en 9, 684,154. 67 metros cúbicos rollo total árbol (m^3rta), de los cuales el 51% (4,935,086.68 m^3rta) corresponden a coníferas y el 49% (4,749,067.99 m^3rta) a latifoliadas.

Las existencias volumétricas totales correspondientes a las selvas, se calcularon en 1,754,442.39 de metros cúbicos rollo total árbol (m^3rta), de los cuales el 45% (789,358.05 m^3rta) corresponden a las selvas altas y el 55% (965,114.34 m^3rta) a las selvas medianas.

a) Existencias de madera de bosques por municipio (m^3 rollo)

En lo que respecta a la existencia maderable a nivel municipal como se observa en el Cuadro III.16, esta se concentra hasta en un 93.8% en tan solo cuatro municipios, que corresponden al municipio de Siltepec con 4'707,254.39 m^3 (48%), Motozintla de Mendoza con 1´907,699.50 m^3 (19%), Chicomuselo con 1,511,750.71 m^3 (15.61%) y Amatenango de la Frontera con 957,184.66 m^3 (9.88%.

Cuadro III.16 Existencias volumétricas (m^3) en bosques por municipio

Municipio	Coníferas volumen total m^3	Coníferas y latifoliadas volumen total m^3	Plantaciones forestales volumen total m^3	Total volumen m^3
La Grandeza	0.00	9,631.86	-	**9,631.86**
Bejucal de Ocampo	130,329.60	26,856.27	-	**157,185.87**
El Porvenir	88,465.82	96,199.19	-	**184,665.01**
Mazapa de Madero	101,640.00	21,117.10	-	**122,757.10**
Bella Vista	104,392.92		-	**104,392.92**
Amatenango de la Frontera	767,955.26	189,229.40	-	**957,184.66**
Motozintla de Mendoza	1,409,744.60	497,954.90	-	**1,907,699.50**
Frontera Comalapa	0.00	21,632.64	-	**21,632.64**
Siltepec	2,279,202.26	2,428,052.14	-	**4,707,254.39**
Chicomuselo	53,356.22	1,458,394.49	-	**1,511,750.71**
Total	**4,935,086.68**	**4,749,067.99**	-	**9,684,154.66**

Fuente: Creación propia con información utilizada para obtener los volúmenes promedios provenientes de los programas de manejo forestal autorizados: Ejido Berriozabal (Dotación y ampliación), Ejido Cabañas, Ejido Llano Grande, Ejido Cipresal, Ejido Monte Ordóñez, Ejido Unión Buena Vista (Dotación y ampliación), Ejido Las Delicias, Ejido Santa Isabel Siján y Pequeña Propiedad Innominado La Atarraya. También se utilizaron los programas de manejo forestal en proceso de autorización de los Ejidos: Malé, Ojo de Agua y Cerro Perote, estos últimos.

b) Existencias de madera en Selvas por municipio (metros cúbicos rollo total árbol).

Referente a la existencia de madera en áreas de selva, se tiene que el volumen total de madera en estos ecosistemas y su distribución a nivel municipio tal y como se muestra en el Cuadro III.17, se concentra en un 50% en el municipio de Bella Vista (878,191.66 m^3 rta), en un 19% en Frontera Comalapa (326,834.64 m^3 rta) y con un 17% en el municipio de Chicomuselo (300,394.38 m^3 rta) principalmente.

Cuadro III.17 Existencias volumétricas (m^3) en selvas por municipio

Municipio	Selvas altas y medianas volumen total m^3	Selvas medianas volumen total m^3	Plantaciones forestales volumen total m^3	Total volumen m^3
La Grandeza	0.00	0.00	-	0.00
Bejucal de Ocampo	0.00	30,995.14	-	**30,995.14**
El Porvenir	0.00	462.22	-	**462.22**
Mazapa de Madero	0.00	98,892.86	-	**98,892.86**
Bella Vista	784,393.12	93,798.54	-	**878,191.66**
Amatenango de la Frontera	0.00	55,247.72	-	**55,247.72**
Motozintla de Mendoza	0.00	44,200.64	-	**44,200.64**
Frontera Comalapa	0.00	326,864.64	-	**326,834.64**
Siltepec	4,964.93	14,258.20	-	**19,223.13**
Chicomuselo	0.00	300,394.38	-	**300,394.38**
Total	**789,358.05**	**965,114.34**	-	**1,754,442.39**

Fuente: Creación propia con información proveniente del Inventario Nacional Forestal del 94, programa de manejo forestal del conjunto predial Santa Fé y observación de campo.

c) Incremento total anual de coníferas

En el caso de coníferas y latifoliadas, se presentó un incremento promedio anual de 2.8 m^3 rollo/ha para el área de estudio. Cabe aclarar que estos datos son valores promedio y que existen algunos municipios como Siltepec y El Porvenir (Cuadro III.18) que registraron un incremento medio anual diferente de 3.9 y 3.1. m^3 rollo/ha respectivamente, lo cual es un parámetro importante para la planeación y toma de decisiones que conduzcan a un mejor manejo y aprovechamiento de los recursos forestales. Sin embargo, para el predio de Santa Isabel Siján por las condiciones ecológicas que presenta el bosque, el incremento promedio anual es de 4.7 $m^3 rha^{-1}$ lo cual se considera un incremento alto propio de los bosques de esa zona.

Cuadro III.18. Incremento promedio anual para los bosques a nivel municipal

Municipio	Incremento anual total en volumen de coníferas m^3	Incremento anual total en volumen de coníferas y latifoliadas m^3	Incremento anual total en volumen de plantaciones forestales m^3	Incremento anual total en volumen m^3
La Grandeza	-		-	-
Bejucal de Ocampo	1.0		-	1.0
El Porvenir	3.7		-	3.7
Mazapa de Madero	2.5		-	2.5
Bella Vista	2.5		-	2.5
Amatenango de la Frontera	2.5		-	2.5
Motozintla de Mendoza	2.9		-	2.9
Frontera Comalapa	-		-	-
Siltepec	3.8		-	3.8
Chicomuselo	3.4		-	3.4
Promedio	**2.8**		-	**2.8**

Fuente: Creación propia con información utilizada para obtener los incrementos promedios provenientes de los programas de manejo forestal autorizados: Ejido Berriozábal (Dotación y ampliación), Ejido Cabañas, Ejido Llano Grande, Ejido Cipresal, Ejido Monte Ordóñez, Ejido Unión Buena Vista (Dotación y ampliación), Ejido Las Delicias, Ejido Santa Isabel Siján y Pequeña Propiedad Innominado La Atarraya. También se utilizaron los programas de manejo forestal en proceso de autorización de los Ejidos: El Malé, Ojo de Agua y Cerro Perote y observación de campo.

3.5.2 Zonificación forestal por etapas de desarrollo

La zonificación forestal es una herramienta prescriptiva y esencial para la administración y gestión efectiva de los terrenos forestales y preferentemente forestales, además, es útil para mitigar posibles conflictos entre usos y usuarios. Por otra parte, es conveniente para asegurar que el desarrollo de las actividades y usos sean sostenibles y no deterioren el valor ecológico de cada una de las zonas ambientales definidas.

Con un instrumento de zonificación, donde se definan los usos y lineamientos a perseguir en el territorio, se busca ordenar el manejo forestal de la UMAFOR 0707 Sierra y propiciar una mejor administración y conservación de los recursos naturales aquí presentes a fin de contribuir al desarrollo forestal sustentable en el corto, mediano y largo plazo para beneficio de los propios dueños y/o propietarios de estos recursos forestales (Figura III.34).

A) Fuentes de información, datos y herramientas empleados

La información base para la integración de la zonificación proviene del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y coberturas de creación propia a través del modelo digital del terreno, además se ha requerido información geográfica del sistema de información del Programa Ecológico de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas (PEOT), de la Comisión Nacional del Agua (CNA), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y el Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNyE) y del Programa Hidrológico Forestal de la Región XI Frontera Sur principalmente. Además, se han empleado otras fuentes de información geográfica, procedente de otras instituciones que fueron proporcionadas por la Comisión Nacional Forestal, tal es el caso de las imágenes satelitales Spots con resolución de 10X10 metros de los años 2004, 2005 y 2006.

La información empleada para la zonificación forestal, fue de dos tipos, uno en formato raster ó matricial y el otro del tipo vectorial. La escala de referencia a la que se ha trabajado ha sido 1:250, 000 con base a los términos de referencia establecida para el desarrollo del presente estudio.

En lo que respecta a las herramientas informáticas empleadas han sido ArcGis para el proceso y cálculo de la información geográfica en formato vectorial, e Idrisi 3.2 para calcular y procesar la información del tipo raster ó matricial.

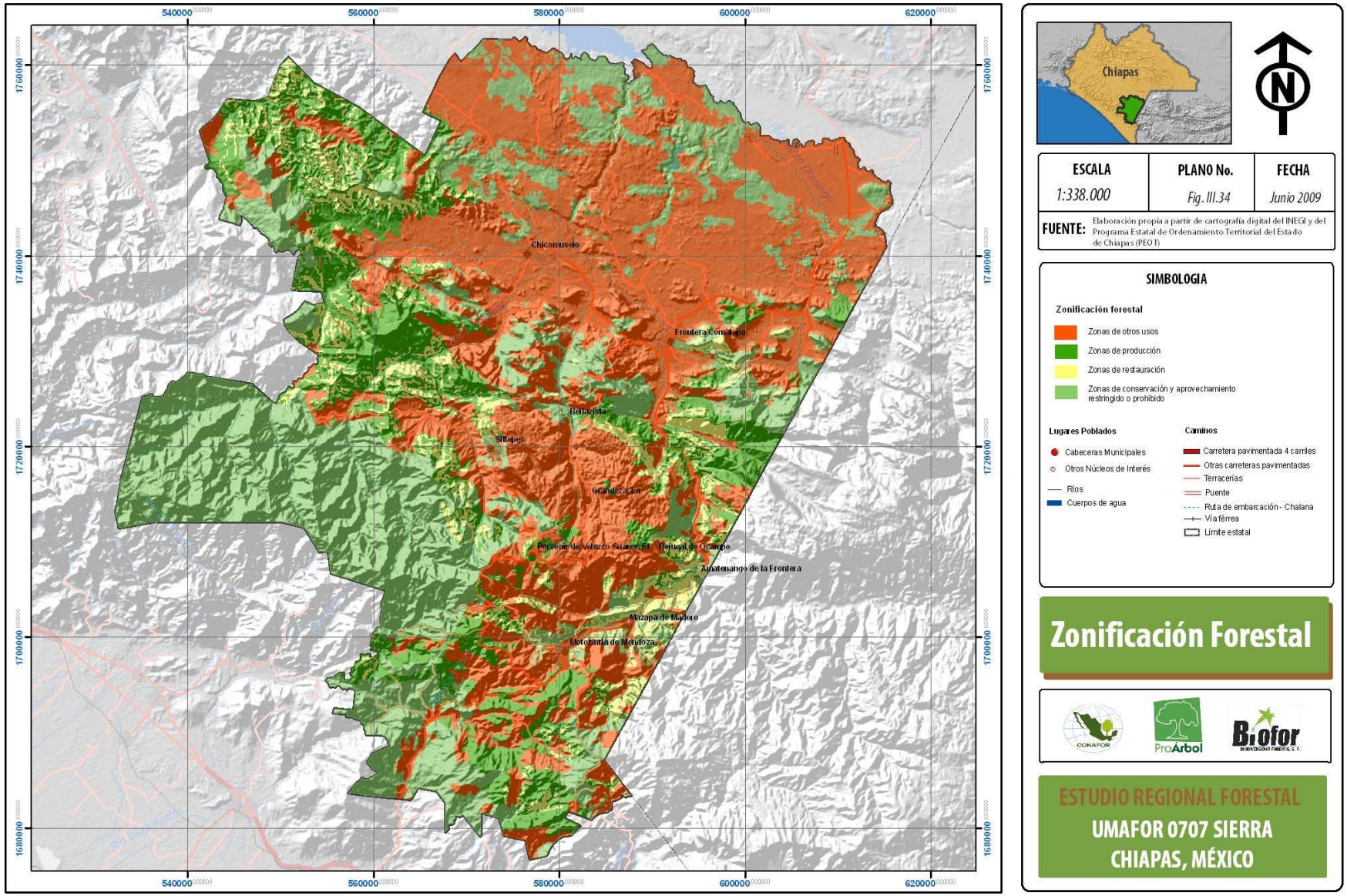


Figura III.34 Zonificación forestal

A) Metodología

Para el desarrollo de la zonificación forestal de la UMAFOR 0707 Sierra, la metodología se ajusto a lo establecido en los artículos 48, 49 y 50 de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, artículos 13 y 14 del reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable. En este sentido se definieron tres categorías: *Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, zona de producción y la zona de restauración.*

Los datos de entrada en el sistema de información geográfica para desarrollar la zonificación fue la cobertura de usos del suelo y vegetación del Inventario Nacional Forestal del 2000 editada por la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la cobertura de usos del suelo y vegetación editada por el INEGI correspondiente a la SERIE II.

Primeramente sobre las coberturas de usos de suelo y vegetación ya señalados, se procedió a realizar a actualizar la cartografía digital de la condición y límites de los usos del suelo y tipos de vegetación. La técnica empleada fue la sobre posición de capas, es decir, sobre las imágenes de satélite se sobrepuso la cobertura ya señalada y se digitalizaba sobre aquellas áreas o zonas que sufrieron cambios. Este procedimiento también fue complementado con las observaciones realizadas en el los recorridos de campo que se realizados en la UMAFOR Sierra 0707 a fin de verificar los tipos de vegetación observados en las imágenes Spots así como en las imágenes de Google Earth.

Una vez actualizado la cobertura de usos del suelo y vegetación, se integraron al sistema de información otras coberturas que sirvieron de base para definir la zonificación forestal y que en cierta medida estas coberturas tuvieron un peso de ponderación en la asignación de las diferentes zonas. Las coberturas empleadas fueron Áreas Naturales Protegidas, Hidrología Superficial, Cuerpos de Agua, Rango de Pendientes y Curvas de Nivel principalmente.

c) Criterios de zonificación forestal.

Delimitación e integración de la zona de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido

La superficie de conservación del área de estudio es de 132,840.66 hectáreas que representan el 33% de la superficie total de la UMAFOR, y se distribuyen principalmente en un 40.54% en el municipio de Siltepec, un 18.30% en Motozintla, un 15.93% en Chicomuselo y el 11.67% en Frontera Comalapa (Cuadros III.19 y III. 20).

En estas áreas se integraron las zonas que tienen altos valores naturales y son sitios con características excepcionales que engloban un conjunto de ecosistemas de relevantes valores ecológicos, paisajísticos, científicos y que, por su singularidad, fragilidad o función, requieren un nivel de conservación y protección especial, quedando excluidos de los mismos cualquier aprovechamiento productivo que ponga en peligro sus características (Figura III.35). Prevaleciendo en estos sitios los objetivos de conservación, investigación e interpretación de la naturaleza. Bajo este principio se formaron las siguientes categorías:

Áreas Naturales Protegidas; para la delimitación de esta categoría fue necesario en primera instancia seleccionar las áreas naturales protegidas decretadas de carácter estatal o federal que se encuentran inmersos dentro de UMAFOR. En la zona se encontraron dos áreas que corresponden a la reserva de la biosfera “El Triunfo” y la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cordón “Pico El Loro-Paxtal”.

Áreas de protección; estas áreas se crearon con el apoyo de la cobertura de hidrología superficial y cuerpos de agua, a esta cobertura se le delimitó un área de influencia (buffer) a cada cauce de 20 metros, y que se le designo como franja protectora de los cauces de las corrientes de agua intermitente y temporal, así como de los cuerpos de agua temporales y permanentes, este criterio se fundamenta en los lineamientos que marcan la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Chiapas, así como de la Norma Oficial Mexicana NOM-0152-SEMARNAT-2006, en su numeral 5.2.5 que establece la necesidad de dejar franjas protectoras de vegetación ribereña de 20 metros a cada orilla de los cauces y cuerpos de agua permanente y de 10 metros a cuerpos y cauces temporales, pero para este caso se toma la decisión de dejar 20 metros para ambos casos a fin de proteger estos cauces ya sean permanentes o temporales.

El criterio de los 20 metros empleados en el presenta trabajo, además de lo anteriormente citado fue considerando a lo establecido en la NOM-020-RECNAT-2001 en su numeral 4.2.4 que señala que la protección de la vegetación ribereña nativa o exótica en una franja mínima de 20 metros, medida horizontalmente, se deberá de conservar a partir del nivel de aguas máximo ordinaria de las corrientes permanentes y vasos de depósito, además de las consideraciones que marcan la Ley de Aguas y su Reglamento, así como las especificaciones del numeral 4 de las Norma Oficial Mexicana NOM-062-SEMARNAT-1994 y NOM-060-SEMARNAT-1994.

Áreas localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar; es fundamental la protección y conservación de ecosistemas de las partes altas de las cuencas hidrográficas, ya que cumplen con una importante función reguladora controlando la cantidad y temporalidad del flujo del agua, y también protegen los suelos de ser arrastrados por el agua con la consecuente sedimentación y degradación de los ríos, y

la pérdida de fertilidad en las laderas. Es decir, juegan una función ecológica, ambiental y socioeconómica.
La delimitación de estas áreas se realizó utilizando la cobertura de curvas de nivel y el modelo digital de elevación (MDE), reclasificando y seleccionando todas aquellas áreas que cumplieran con este criterio y así segregar los polígonos ó áreas que se encontraban arriba de los 3000 metros sobre el nivel del mar.

Terrenos con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados; las áreas que se encuentran bajo este criterio en la región, son necesarias para su conservación, fundamentalmente por su fragilidad en la posición y lo abrupto del territorio donde se le localizan ya que cualquier alteración o modificación de los ecosistemas que se desarrollan sobre estos terrenos redundaría en un proceso de erosión y degradación de los recursos naturales de manera acelerada y de ahí la importancia de su protección.

La delimitación de estas zonas se realizó partiendo del modelo digital de elevación sobre el cual se generó un mapa de pendientes en porcentaje con apoyo de la extensión Spatial Analyst para ArcView 3.3. La cobertura generada en este proceso, fue sometida a una reclasificación a fin de extraer las áreas solamente que cumplieran con el criterio requerido.

Áreas cubiertas con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña, áreas cubiertas con vegetación de galería, y áreas cubiertas con selvas altas perennifolias; estas zonas se consideran ecosistemas terrestres muy importantes ya que concentran una alta biodiversidad de especies además por sus condiciones de abundancia son captadores y reguladores naturales del ciclo hídrico y estabilización climática y atmosférica a través de la absorción y almacenamiento del carbono, por lo que es necesario su conservación.

En este sentido y acorde con la cobertura de usos de suelo y vegetación del Inventario Forestal Nacional actualizada para los fines del presente trabajo, se extrajeron todas aquellas áreas que sustentaran estos tipos de vegetación dentro de la UMAFOR.

Áreas de uso agroforestal; para la zona de estudio incluimos los terrenos que tienen en una primera instancia un dosel de selva alta a mediana alternado con cultivo de café bajo sombra. La combinación de estas actividades permite en gran medida disminuir la presión de desmonte de los terrenos forestales ya que al realizar esta práctica se puede realizar dos tipos de aprovechamiento; el primero para el del cultivo del café y el segundo para aprovechar el recurso maderable.

Es importante señalar, que el objetivo en estas zonas es permitir un desarrollo económico, compatible con los objetivos generales de la conservación, sobre estas áreas ecológicas de manera que pueda alcanzarse un desarrollo sostenible en su conjunto. Por lo que se debe prestar especial atención a estas actividades con objeto de regular las medidas correctivas que pudieran ser necesarias para minimizar los impactos generados al ecosistema.

Áreas cubiertas con vegetación de selvas bajas; estas áreas por su cobertura de copa y en algunos casos por las alturas que alcanza el dosel arbóreo se pudiera considerar dentro de la zona de producción maderable, sin embargo por el incipiente desarrollo de la industria en la región, para el aprovechamiento de este tipo de vegetación y por ende al escaso interés para fines de aprovechamiento, se considero ubicarlo en la zona de conservación por los servicios y bienes ambientales que brinda.

En el presente trabajo, se propone aplicar una política de conservación de las selvas bajas para el pago de servicios ambientales ya que brindan estabilización de los recursos hídricos, alberga una alta biodiversidad y fungen como corredores biológicos naturales, además realizan la función de captar el carbono, por lo que es necesaria su conservación.

Bajo este contexto, se procedió a extraer las áreas de selvas bajas de la cobertura de uso de suelo y vegetación y estas se les clasifico como áreas de conservación sujetas a pagos de servicios ambientales.

Cuadro III. 19, Zonificación forestal.

Descripción	Superficie	
	Hectáreas	%
Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido	132,840.66	33.08
Zonas de otros usos	177,062.63	44.09
Zonas de producción	63,379.92	15.78
Zonas de restauración	28,308.40	7.05
TOTAL	**401,591.61**	**100.00**

Cuadro III. 20 Zonificación forestal por etapas de desarrollo por municipio

ZONAS FORESTALES	CATEGORIAS	SUPERFICIE HA										
		Amatenango de la Frontera	Bejucal de Ocampo	Bella Vista	Chicomuselo	El Porvenir	Frontera Comalapa	La Grandeza	Mazapa de Madero	Motozintla	Siltepec	Total Región
ZONAS DE CONSEVACION Y APROVECHAMIENTO RESTRINGIDO O PROHIBIDO	Áreas naturales protegidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,919.50	48,959.47	**54,878.96**
	Área de protección	254.17	97.48	192.20	1,154.19	84.38	664.22	42.16	116.06	586.65	399.31	**3,590.83**
	Áreas arriba de los 3000 msnm	0.00	0.00	0.00	0.00	11.40	0.00	0.00	0.00	0.00	10.32	**21.72**
	Terrenos con pendientes mayores al 100%	73.31	133.19	229.50	137.36	26.50	10.25	0.00	0.00	7.64	170.49	**788.24**
	Manglares o bosques mesófilos de montaña	0.00	0.00	0.00	6,751.64	256.97	0.00	0.00	857.46	2,331.67	3,680.18	**13,877.92**
	Vegetación de galería	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	959.97	0.00	0.00	0.00	0.00	**959.97**
	Selvas altas perennifolias	0.00	0.00	3,444.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.48	**3,466.85**
	Terrenos agroforestales	3,444.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14,018.60	0.00	**17,463.05**
	Terrenos para pago de servicios ambientales	1,411.02	1,168.84	3,937.88	13,104.95	6.29	13,856.53	0.00	2,224.84	1,438.63	594.21	**37,743.20**

Continuación……. **Cuadro III.20**

ZONAS FORESTALES	CATEGORIAS	SUPERFICIE HA										
		Amatenango de la Frontera	Bejucal de Ocampo	Bella Vista	Chicomuselo	El Porvenir	Frontera Comalapa	La Grandeza	Mazapa de Madero	Motozintla	Siltepec	Total Región
ZONAS DE PRODUCCIÓN	Terrenos forestales de productividad alta	1,271.86	208.24	204.66	381.47	84.66	85.39	31.24	8.64	4,402.97	1,192.75	**7,871.86**
	Terrenos forestales de productividad media	3,643.87	594.48	353.05	16,902.81	493.70	728.85	77.42	138.03	6,783.30	7,653.90	**37,369.41**
	Terrenos forestales de productividad baja	3,443.90	328.75	172.28	5,215.70	473.34	510.71	58.15	260.18	4,104.74	3,570.91	**18,138.65**
ZONAS DE RESTAURACIÓN	Terrenos forestales con degradación alta	848.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**848.26**
	Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados	3,764.79	1,126.58	412.38	9,432.43	586.29	884.67	0.00	3,161.56	2,407.81	5,683.62	**27,460.14**
ZONAS DE OTROS USOS	Terrenos no forestales	5,749.60	4,810.28	12,467.15	43,635.24	7,180.68	56,611.43	5,062.51	4,293.55	17,948.42	15,612.29	**173,371.14**
	Asentamiento humano	336.43	20.97	213.62	874.71	60.79	1,701.53	43.06	54.27	301.10	64.84	**3,671.30**
	Cuerpo de agua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70.10	0.00	0.00	0.00	0.00	**70.10**
		24,241.63	**8,488.81**	**21,627.08**	**97,590.49**	**9,265.01**	**76,083.66**	**5,314.54**	**11,114.59**	**60,251.04**	**87,614.76**	**401,591.61**

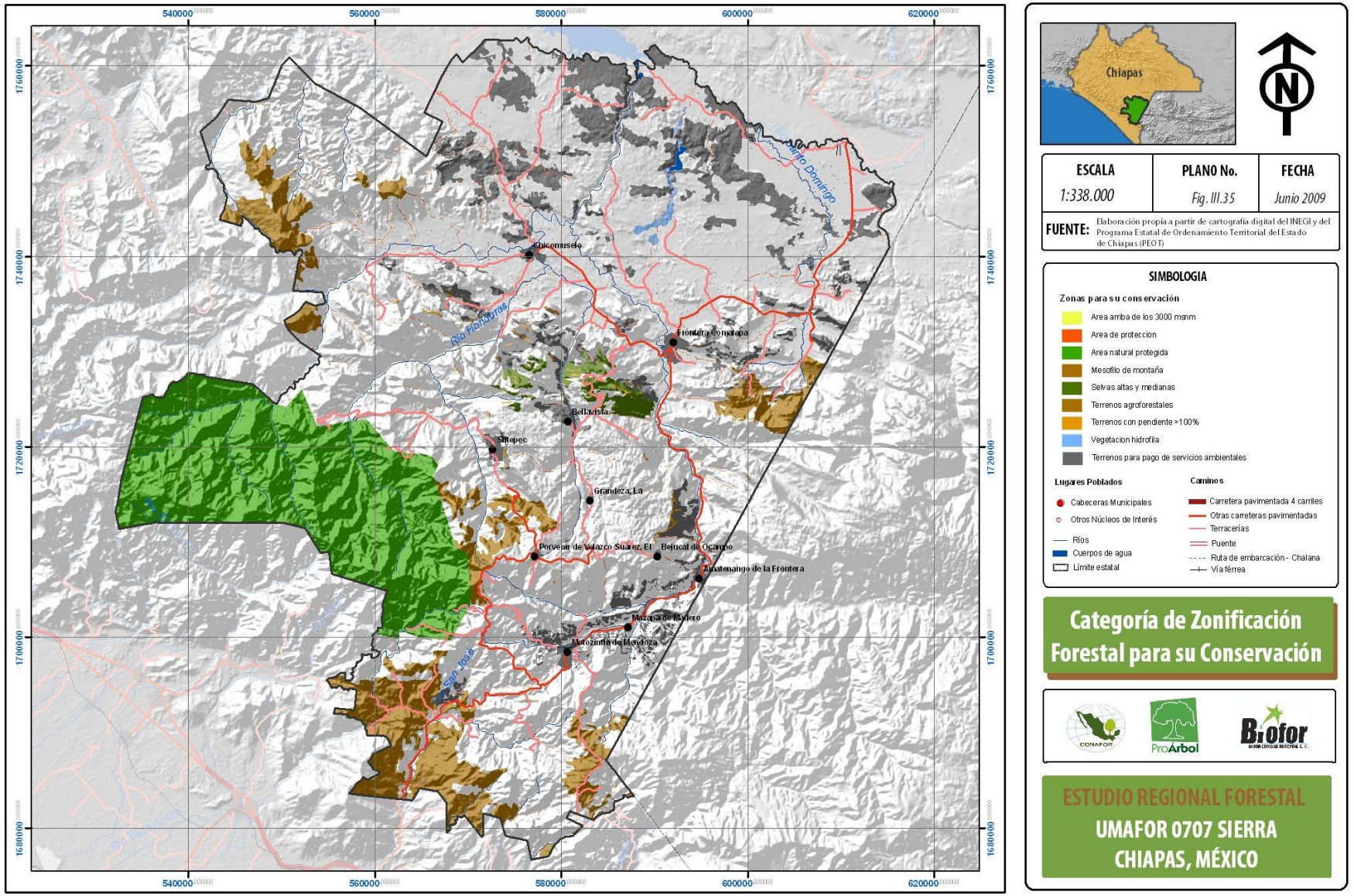


Figura III.35 Categoría de Zonificación Forestal para su Conservación

Zonas de producción.

Estas áreas comprenden una superficie de 63,379.92 hectáreas que representan el 15.78% de la superficie total de la UMAFOR. Estas áreas de producción se distribuyen principalmente en los municipios de Chicomuselo con un 35.5%, Motozintla 24.13%, Siltepec 19.59% y Amatenango de la Frontera con el 13.19% respectivamente (Cuadros III.19 y III.20).

La obtención de estas áreas consistió en delimitar las áreas forestales y preferentemente forestales que por sus condiciones puedan producir algún bien. Por ello, se analizo e integró la información dasométrica que se recopilo de los programas de manejo forestal persistente para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables del área de estudio (altura de árboles, cobertura de copa y existencias reales e incrementos), además se conjugaron con las coberturas de rangos de pendientes y tipos de suelo, considerando los criterios de rangos de aprovechamiento sugerido por Instituto Nacional de Ecología (INE) adecuado para el presente trabajo (Anexo III.9).

Con base a la información obtenida de los programas de manejo en cuanto al parámetro de altura y cobertura de copa, todas las áreas boscosas de pino, pino-encino y selvas bajas en una primera instancia, se ubicaron en la categoría de producción alta pero solamente tomando este parámetro como único criterio para la producción.

Sin embargo a fin de delimitar mejor las zonas de producción, se realizó un análisis más completo, es decir, a las áreas boscosas de pino, pino-encino y selvas bajas, se realizó una sobreposición y cruzamiento con las coberturas de pendientes y tipos de suelo. Como resultado de estos procesos, se obtuvieron tres escenarios de productividad: alta, media y baja. Es menester, señalar que estos resultados son indicativos, ya que se requerirá en lo futuro realizar investigación aplicada a fin de disponer de información específica y a escalas más grandes, para poder disponer de los elementos para la toma de decisiones de manejo y zonificación más acertadas que garanticen la permanencia del recurso forestal. Un criterio a considerar en trabajos locales para la delimitación de las zonas de productividad, tiene que ver con el potencial de deslizamiento de las tierras, fenómeno que se presenta principalmente en la parte sur de la UMAFOR (Figura III.36).

Terrenos forestales de productividad alta; se integraron por los bosques de pino, pino-encino y pino con vegetación secundaria y sobre terrenos con pendientes de 0 a 25%.

Terrenos forestales de productividad media; para delimitar las áreas de productividad media se hicieron la combinación de uso de suelo y vegetación y rangos de pendientes resultando en cinco áreas y que se muestran en el Cuadro III.21.

Cuadro III.21 Criterios de zonificación de producción media.

Tipo de vegetación	Rango de pendiente (%)
Bosque de pino	25.1 - 50
Bosque de encino	0 - 50
Bosque de pino con vegetación secundaria	25.1 - 50
Bosque de pino-encino (incluye encino-pino)	25.1 - 50
Bosque de pino-encino con vegetación secundaria	0 - 50

Terrenos forestales de productividad baja; la integración de estas zonas correspondió a los sitios que cumplieron los siguientes criterios de uso de suelo y vegetación y rangos de pendientes (Cuadro III.22).

Cuadro III.22 Criterios de zonificación de producción baja.

Tipo de vegetación	Rango de pendiente (%)
Bosque de encino	50.1 - 100
Bosque de encino con vegetación secundaria	0 - 75
Bosque de pino-encino	50.1 - 100
Bosque de pino-encino con vegetación secundaria	50.1 - 100
Bosque de pino	50.1 - 100
Bosque de pino con vegetación secundaria	50.1 - 100

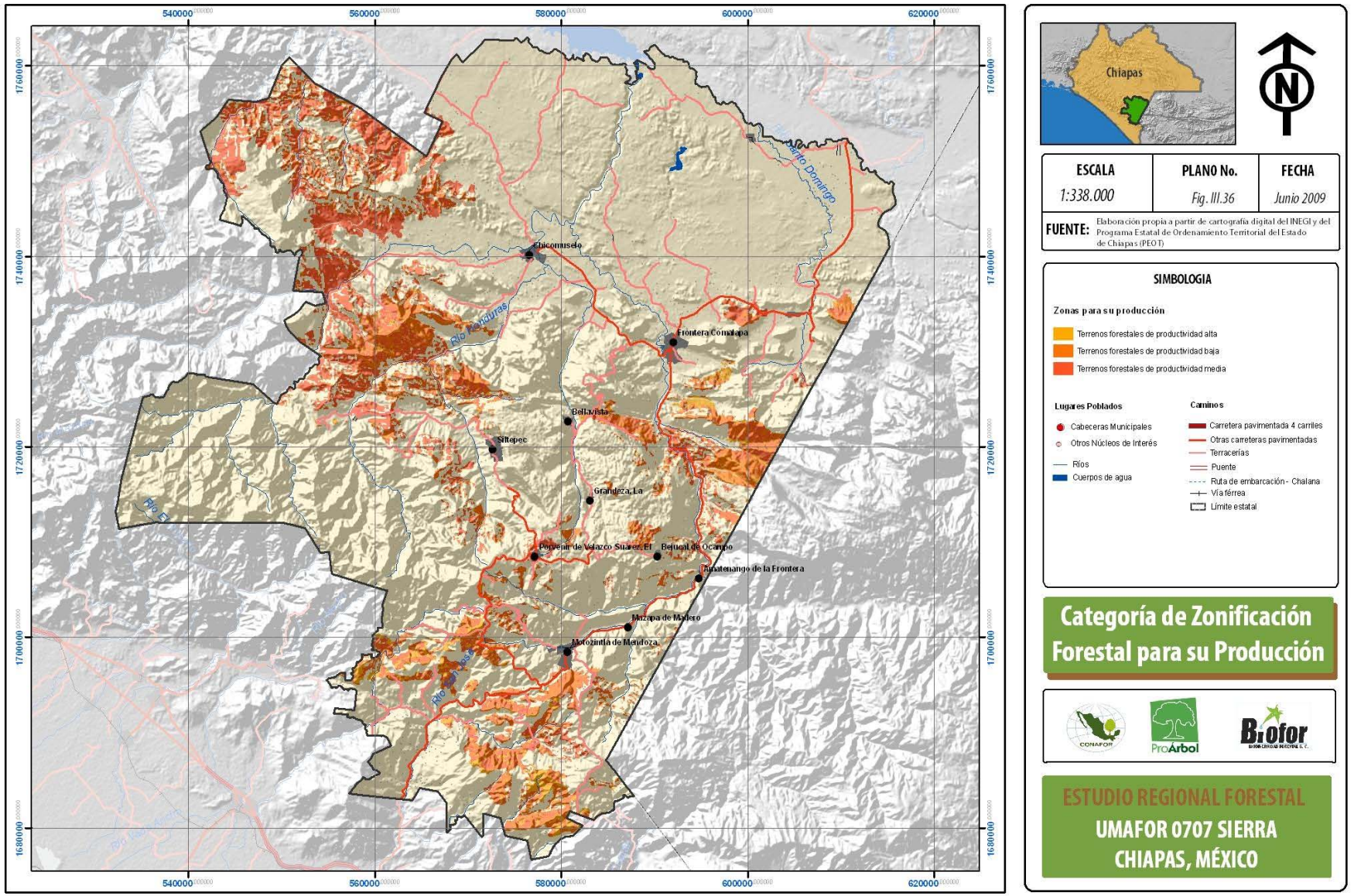


Figura III.36 Categoría de Zonificación Forestal para su Producción

Zonas de restauración.

Estas zonas ocupan una superficie de 28,308 hectáreas que representan el 7.05% de de la superficie total de la UMAFOR, y las áreas a restaurar se distribuyen mayormente en tres municipios, Chicomuselo con un 33.32%, Siltepec con el 20.08% y Amatenango de la Frontera con el 16.30% respectivamente (Cuadros III.19 y III.20).

Estas áreas corresponden a los espacios forestales ocupados por amplias superficies de bosques de pino, bosque de encino y formaciones mixtas de pino-encino y selvas bajas que fueron alteradas de su condición original y que presentan algún grado de degradación por actividades antropogénicas o naturales (Figura III.37).

Por lo anterior, se hace necesario realizar acciones enfocadas a restaurar estos terrenos, de manera que se consiga frenar los procesos erosivos que sufren y recuperar de manera gradual y paulatina la cubierta vegetal a través de favorecer la regeneración natural y reforestar las zonas en las que la severidad de las afectaciones sean más evidentes, en este sentido se generaron las siguientes categorías de restauración;

Terrenos forestales con degradación alta; son terrenos que se encuentran cubiertos por bosques de pino pero que por sus condiciones de pendiente escarpadas presentan evidencias de erosión severa aunado a los suelos someros de estos sitios.

Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados; en esta categoría se incluyeron los sitios que cumplen con combinaciones de uso del suelo y rango de pendiente señaladas en el Cuadro III.23. Cabe señalar que en función de los criterios de zonificación dependerá el método que se sugiere sea empleado para llevar a cabo labores de restauración de los bosques afectados, cada uno de los métodos se explica a detalle en el anexo III.10.

Para realización de esta categoría se apoyo en la información proveniente de la propuesta de áreas a restaurar del Programa Hidrológico Forestal de la Región XI Frontera Sur modificada para la UMAFOR Sierra 0707.

Cuadro III.23 Criterios de zonificación de restauración de los terrenos forestales o preferentemente forestales degradados.

Tipo de vegetación	Rango de pendiente (%)	Método de restauración
Bosques alterados y/o fragmentados	25.1 - 50	Plantación de árboles dentro de la masa forestal (distancia. 3.5 m)
	> 50.1	Plantación puntual de arboles dentro de la masa forestal (distancia. 20 m)
Selvas bajas alterados y/o fragmentados	25.1 - 50	Plantación puntual de material vegetativo dentro de la masa forestal (distancia 20 m)

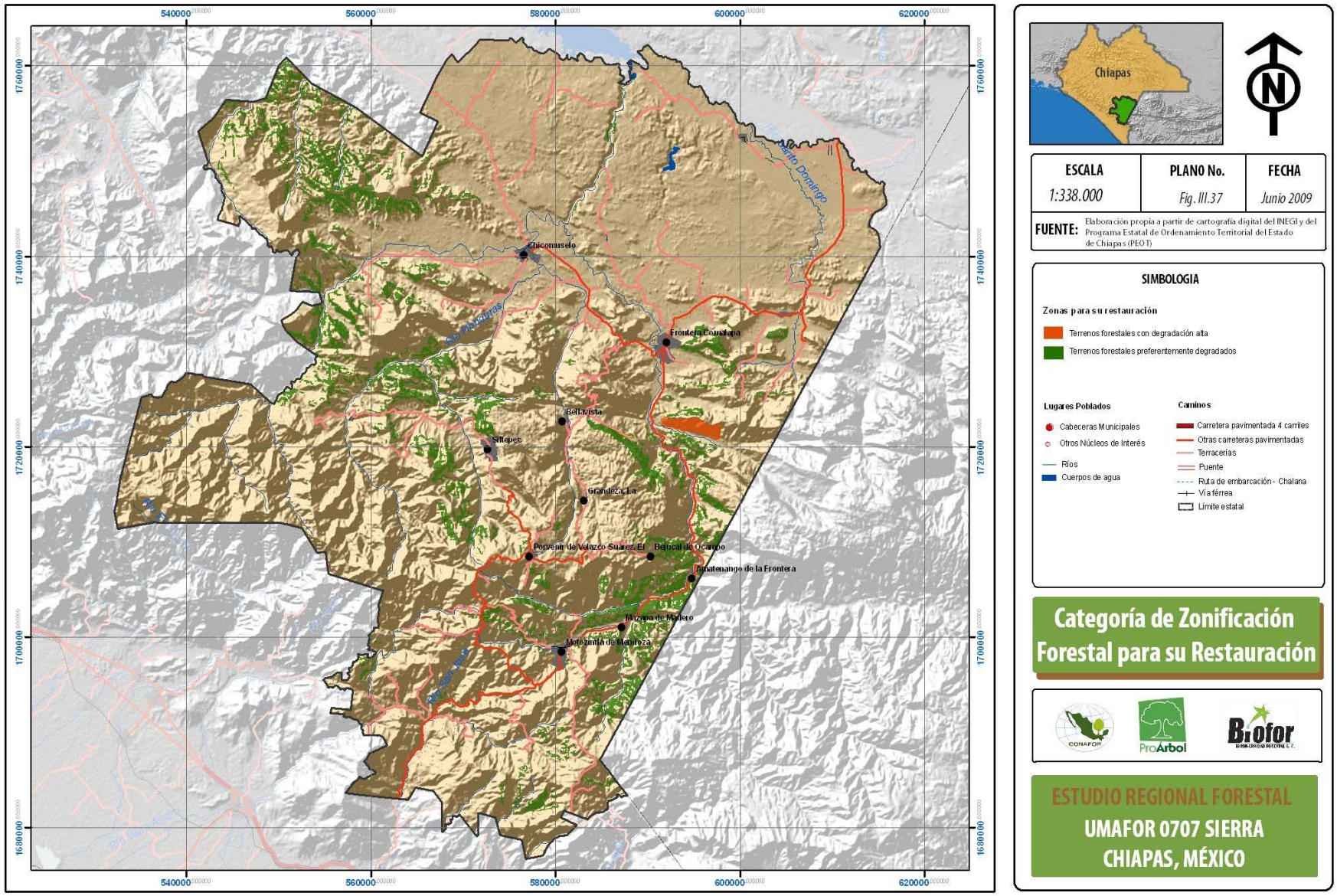


Figura III.37 Categoría de Zonificación Forestal para su Restauración

Zonas de otros usos.

En la UMFAFOR estas zonas comprenden una superficie de 177,062 hectáreas que representan el 44.09% de la superficie total del área. Estas zonas se distribuyen mayormente en los municipios de Frontera Comalapa con un 32.96% y Chicomuselo con el 25.13% respectivamente, el resto de los municipios su porcentaje promedio de distribución es del 3% (Cuadros III.19 y III.20).

En el presente estudio, se integraron en esta categoría los núcleos urbanos que se localizan dentro de la UMAFOR Sierra 0707, y que fueron construidos sobre terrenos naturales por una necesidad de construcción y expansión de infraestructura urbana y de comunicaciones, con total carencia y ausencia de los criterios de valoración paisajística, ecológica y natural en su desarrollo.

Además dentro de esta zona de otros usos también se consideraron las áreas con actividades agrícolas y pecuarias que se encuentran establecidas y que forman parte integral del desarrollo social, económico y ecológico de la UMAFOR, aunque en muchos casos estas áreas no son compatibles con la vocación natural y potencial del terreno pero debido a la necesidad de satisfacer la demanda de la creciente población demográfica se tienen aperturas nuevas de tierras a estas actividades (Figura III.38). Dentro de esta clasificación también se consideraron los cuerpos de agua que se encuentran en los límites del área de estudio.

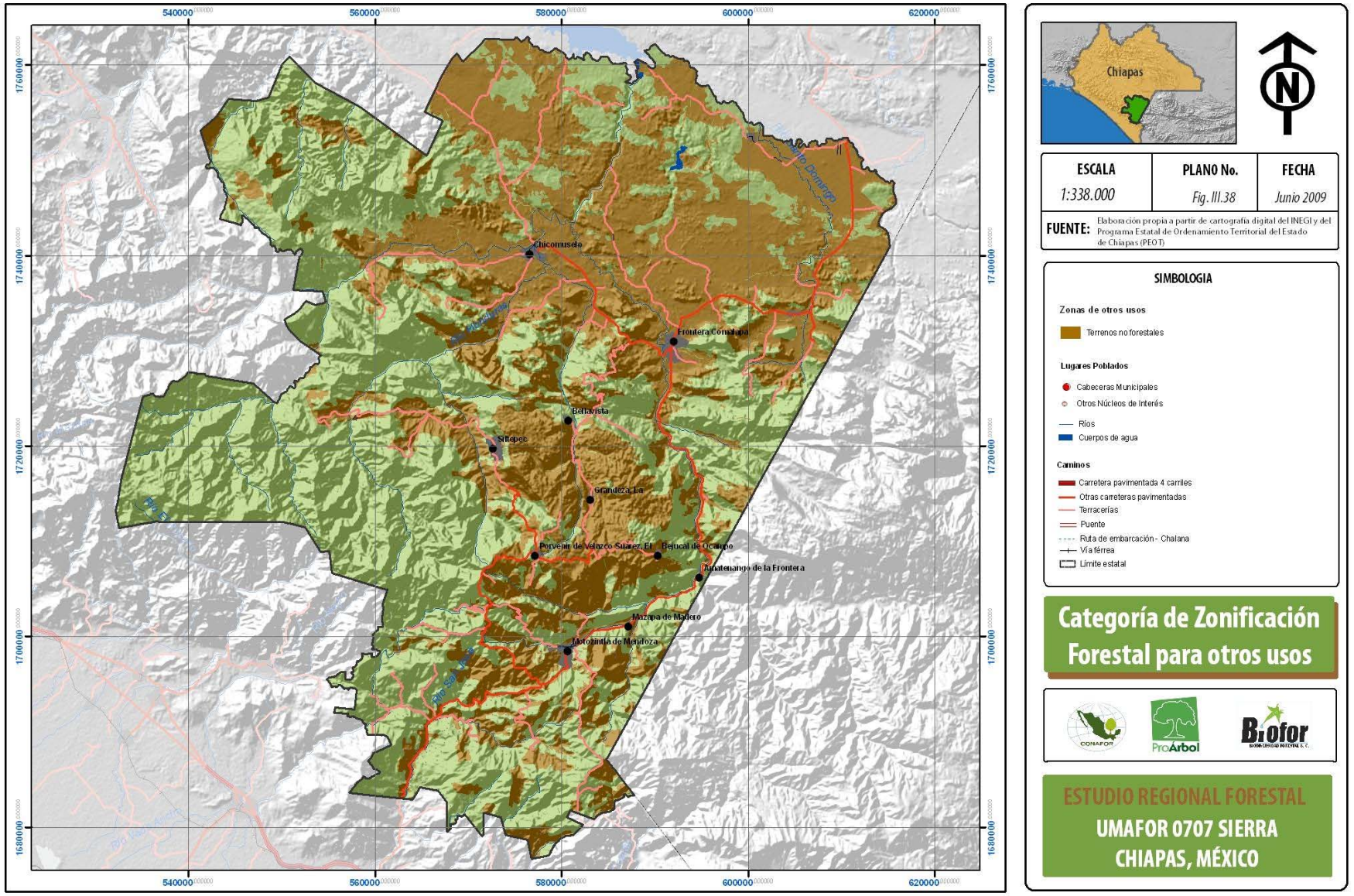


Figura III.38 Categoría de Zonificación Forestal para otros usos

3.5.2.1 Reconversión productiva

La presión demográfica sobre el recurso suelo ha propiciado que en la UMAFOR Sierra 0707 se incorporen al cultivo o a la ganadería tierras frágiles que no debieran tener ese uso, considerando que la tierra con capacidad agrícola y pecuaria es limitada. La expansión de la mancha urbana ha elevado la demanda de productos agrícolas locales reduciendo la extensión de la mejores tierras agrícolas para el establecimiento de cultivos, situación que hemos visto reflejado en la incorporación de suelos menos aptos a las actividades agropecuarias trayendo consigo sobre estas tierras procesos de erosión hídrica muy severos.

Bajo este contexto, surge la necesidad realizar un uso, conservación y manejo integral de los recursos y disminuir así la presión hacia estos, principalmente sobre los bosques, por lo que es urgente y necesario tomar en cuenta la aptitud natural de los suelos para con ello aprovechar, manejar y optimizar su potencial de desarrollo.

En la UMAFOR 0707 Sierra, se desarrollan diversas actividades antropogénicas como son la agricultura y ganadería principalmente sobre terrenos no aptos y preferentemente forestales, lo que genera conflicto de uso del suelo, con los las consecuencias ya conocidas.

Por ello, en el presente estudio, se propone realizar actividades complementarias a fin de dar un uso más adecuado de estos terrenos, por lo que una implementación de prácticas conservacionistas sencillas pueden ser utilizadas para revertir el deterioro ambiental. El cercado vivo en terrenos agropecuarios, barreras vivas, cultivo en callejones y plantaciones de arbolitos para sombreado de ganado o de cultivos, así como reforestaciones con especies nativas, son algunas alternativas de beneficio para mantener y restaurar estos terrenos agropecuarios.

Bajo esta perspectiva es importante no perder de vista la necesidad de los pobladores al desarrollo de estas actividades para su subsistencia, por lo que para la decisión de implementar estos trabajos, se requiere llevar acabo foros de consulta para consensuar la implementación de estas actividades en el territorio respetando la vocación natural del terreno para lograr aprovechar el potencial del suelo garantizando así un desarrollo sustentable y armónico de las actividades antropogénicas y naturales, además de que se contribuya en mejorar las condiciones de vida de sus pobladores.

Para el desarrollo de la presente propuesta se utilizo la cobertura de uso de suelo y vegetación actualizada para el presente trabajo así como con la ayuda de la cobertura de aptitud para el desarrollo agrícola y pecuario del Programa de Ordenamiento Territorial de Chiapas y la cobertura de rangos de pendientes creadas para este trabajo.

Bajo este principio, pendientes menores e iguales al 25% se consideran como terrenos sin limitantes o con algunas limitantes menores poco significativas (Figura III.39). La consideración de la pendiente del terreno es importante porque está en relación con su susceptibilidad a la erosión, así como la capacidad de regeneración natural o artificial de una cobertura vegetal y la facilidad de explotación. Las pendientes consideradas en esta clasificación son adecuadas para el desarrollo agrícola y pecuario, debido a que regularmente no presentan condiciones de inestabilidad geomorfológica (fundamentalmente pérdida excesiva de suelo por erosión) y son favorables para el desarrollo de las actividades agropecuarias.

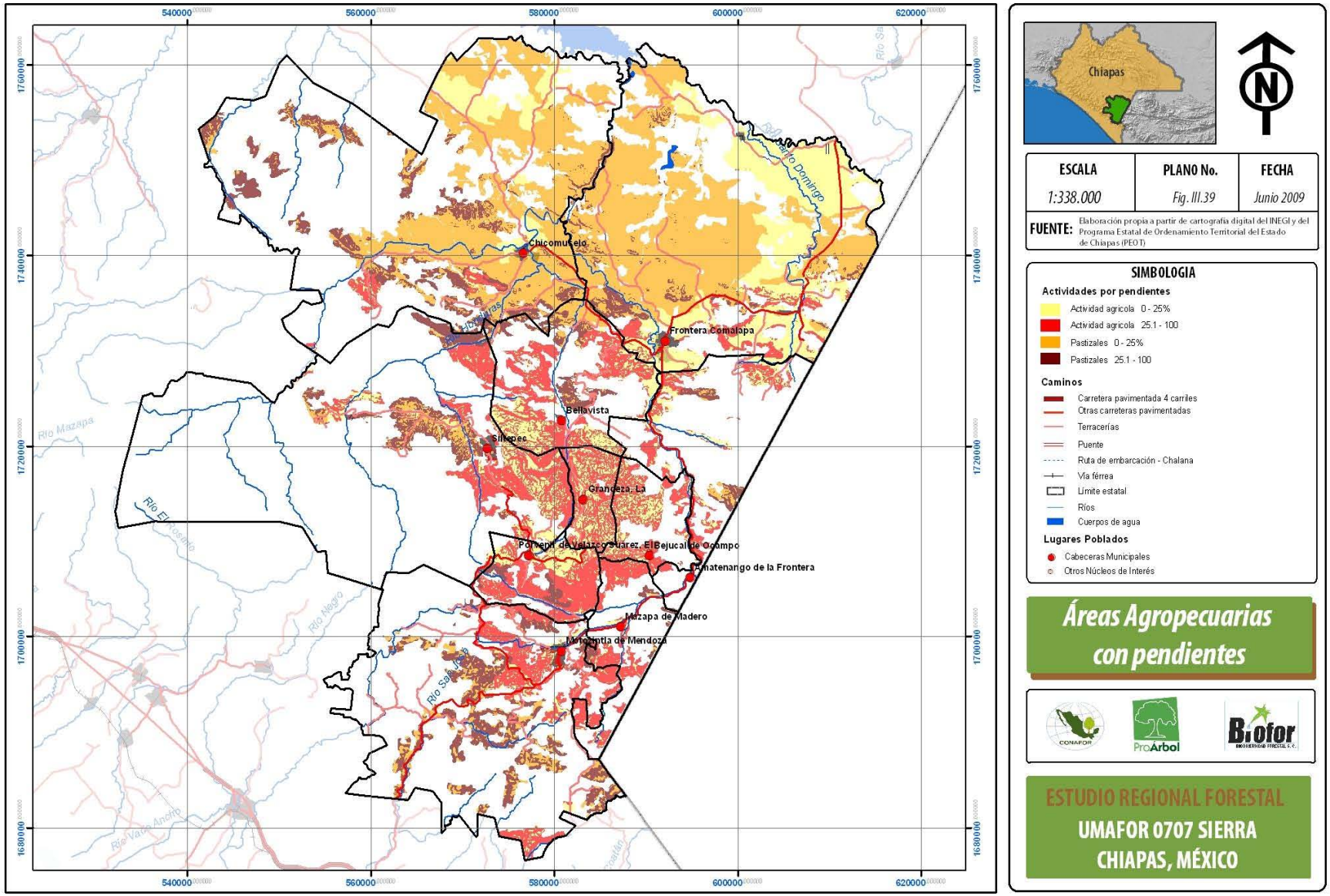


Figura III.39 Áreas Agropecuarias con pendientes

Como resultado encontramos que de las 173,370.94 ha de terrenos agropecuarios que se desarrollan en la UMAFOR, el 62.42% de estos se encuentran en pendientes menores al 25%, considerándose terrenos aptos para el desarrollo de estas actividades y en conflicto de usos se encuentra el 37.58% que corresponde a 65,148.65 ha, (Cuadro III.24).

Cuadro III.24. Actividades agropecuarias por rango de pendiente.

Uso del suelo	Pendiente (%)	Superficie (Ha)	%
Actividad agrícola	0 - 25	40,063.34	23.11
	25.1 - 50	24,100.87	13.90
	50.1 - 75	12,452.87	7.18
	75.1 - 100	4,043.18	2.33
Pastizales	0 - 25%	68,158.97	39.31
	25.1 - 50%	16,201.45	9.34
	50.1 - 75%	6,626.13	3.82
	75.1 - 100	1,724.13	0.99
		173,370.94	**100.00**

En alcance a lo señalado en el cuadro anterior, se hace nace la propuesta de reconversión productiva y prácticas de restauración de terrenos agropecuarios, donde se busca introducir medidas que permitan disminuir y controlar los efectos adversos de estas actividades antropogénicas a los recursos suelo y flora principalmente, sin olvidar otros los recursos hídricos y la fauna.

Para el desarrollo de las propuestas aquí planteadas, se tomaron en consideración algunos principios y modelos establecidos en el Programa Hidrológico Forestal para la Región XI, Frontera Sur, modificado para las necesidades de la UMAFOR 0707 Sierra, que se describen en el anexo III.11, Porcentaje de la superficie sujeta a reconversión productiva y restauración en terrenos agropecuarios y anexo III.12, Porcentajes de modelos a emplear por pendiente del terreno.

Bajo estos criterios, se obtiene finalmente que la necesidad de reconversión productiva y restauración en zonas agropecuarias es de 65, 715.59 has, distribuyéndose principalmente en Frontera Comalapa y Chicomuselo como los municipios con mayor necesidad de atención, ya que suman el 45.93% que corresponde a 30,185.87 has del total de la superficie a atender cuadro III.25. Entre los municipios con menor necesidad de desarrollo de estas actividades tenemos a Mazapa de Madero, Bejucal de Ocampo, Amatenango de la Frontera y La Grandeza, sumando el 14.93 % que corresponde a 9,813.28 ha, del total de la superficie a intervenir.

Cabe destacar que la necesidad de inversión para el desarrollo de estas propuesta complementarias en terrenos agropecuarios se establece en detalle en el capitulo XII.

Cuadro III.25. Superficie por municipio sujeto a reconversión productiva y restauración.

MUNICIPIO	SUPERFICIES POR MODELO DE RECONVERSIÓN Y RESTAURACIÓN EN TERRENOS AGROPECUARIOS (has)								
	CV EST	CV VIV	BARR V	C CALL	PL COM	RF CMP	SOM GAN	PP VIV	PR RIO
Amatenango de la Frontera	668.60	590.45	507.03	119.24	291.97	220.66	109.92	53.85	102.51
Bejucal de Ocampo	575.07	516.40	558.32	141.13	288.65	214.80	0.00	0.00	48.17
Bellavista	1,404.50	1,217.84	1,158.92	230.53	652.07	689.12	452.75	97.36	88.24
Chicomuselo	3,655.74	2,895.20	421.79	114.03	1,655.88	121.52	3,995.79	331.50	519.82
El Porvenir	780.40	716.66	942.42	132.09	356.86	759.80	145.68	40.88	71.07
Frontera Comalapa	4,853.93	4,302.27	1,195.89	354.17	1,526.20	189.01	3,469.66	84.95	498.52
La Grandeza	605.52	544.44	580.66	148.44	293.10	229.80	0.00	0.00	39.99
Mazapa de Madero	464.10	412.54	573.59	88.74	269.03	408.07	50.31	24.01	74.18
Motozintla de Mendoza	1,854.10	1,453.99	1,043.52	170.13	959.33	706.73	1,085.40	301.31	425.55
Siltepec	1,755.03	1,470.19	1,410.82	249.47	825.09	982.52	750.93	133.67	201.47
Totales	**16,617.00**	**14,119.98**	**8,392.95**	**1,747.97**	**7,118.20**	**4,522.02**	**10,060.43**	**1,067.53**	**2,069.51**

3.5.3. Deforestación y degradación forestal

El cambio de uso del suelo y vegetación, o en general el cambio de tipos de cobertura del terreno es, en mayor medida, consecuencia de la interacción de las actividades humanas con el medio natural causando generalmente deforestación y degradación forestal. Estos cambios indican el impacto de las actividades económicas y el desarrollo de las comunidades humanas sobre el territorio y sus recursos. El cambio en la composición de la vegetación pueden ser ligeros que alteran la cobertura vegetal, sin que esto implique una sustitución de las comunidades o tipos de vegetación; hasta cambios tan severos que implican una remoción total o parcial de la vegetación provocando alteraciones que cambian radicalmente el uso del suelo y con ello la cobertura del mismo. La observancia de estos cambios en el tiempo permite valorar de manera cuantitativa las variaciones en superficie y cualitativamente las pérdidas o ganancias de calidad de los recursos naturales en la UMAFOR 0707 Sierra y en general en todo el estado de Chiapas.

El punto de partida para una valoración en los cambios debería considerar la condición más similar al estado original, no obstante que existen referencias históricas de la vegetación chiapaneca, su comparación es imposible, debido a que la información gráfica existente no tiene el rigor cartográfico (escala, proyección, referencia geográfica) que permita el análisis espacial confiable de la información de la cobertura vegetal.

En este sentido y con el objeto de determinar los patrones actuales en el uso del suelo y los cambios que han sufrido, se empleó un análisis de sobre-posición digital de dos cartografías de vegetación y uso de suelo elaborado en diferentes fechas, abarcando un periodo de 7 años (1993 - 2000). Para llevar a cabo esta comparación espacial entre estos dos periodos fue indispensable la homologación de la clasificación por lo que se tomo como base la clasificación elaborada por el Instituto de Geografía-UNAM (Palacios-Prieto *et al*., 2004). Dentro de esta homologación se elaboraron los siguientes grupos de vegetación entre estos dos períodos (Cuadro III.26).

Cuadro III.26 Vegetación y uso de suelo (1993-2000).

Clave	Tipo de vegetación y uso de suelo	Comunidad y otras coberturas
AR	Agricultura (riego y humedad)	Agricultura de riego (incluye riego eventual)
		Pastizal cultivado
AT	Agricultura (de temporal)	Agricultura de temporal (1)
BC	Coníferas	Bosque de oyamel (incluye ayarín y cedro) (2,3)
BCL	Coníferas-latifoliadas	Bosque de pino-encino (incluye encino-pino) (2,3)
BL	Latifoliadas	Bosque de encino (2,3)
BMM	Mesófilo de montaña	Bosque mesófilo de montaña (2,3)

SAM	Perennifolia y subperennifolia	Selva alta y mediana subperennifolia (2,3)
SB	Caducifolia y subcaducifolia	Selva baja caducifolia y subcaducifolia (2,3)
		Selva baja espinosa (2,3)
AP	Pastizal	Pastizal natural
		Pastizal inducido
VG	Vegetación hidrófila	Vegetación de galería (incluye bosque y selva)
ZU	Asentamiento humano	Asentamiento humano
CU	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua

(1) Incluye dos categorías: con cultivos anuales, o con cultivos permanentes y semipermanentes.
(2) Incluye la vegetación primaria y la vegetación secundaria arbórea en una sola categoría.
(3) Incluye a las comunidades con vegetación secundaria arbustiva y herbácea.

Bajo esta perspectiva se utilizó la información cartográfica de vegetación y uso de suelo definidos por INEGI en la cartografía 1:250,000 de 1993 serie II, que trae como referencia la información cartográfica de la serie I del INEGI generada en los años 1975. La actualización y modificación de la información 1975 que dio origen a la cartografía de 1993 fue a través de la interpretación visual de espacio mapas en formato analógico de 1993, así como verificación de campo, recopilación de información geográfica y características florísticas de la vegetación dando como resultado los siguientes tipos grupos de vegetación (Figura III.40).

Dentro de los que se puede destacar la presencia marcada de pastizales en los municipios Frontera Comalapa y Chicomuselo aunado a extensas áreas de agricultura de temporal, esto puede deberse a la topografía del terreno y a la facilidad al acceso para realizar estas actividades. Así mismo al noroeste de los municipios de Chicomuselo y Siltepec presentan áreas extensas de coníferas y latifoliadas donde dominan preferentemente las asociaciones de pino - encino y que abarcan en su conjunto el 74% del total de los bosques de este tipo dentro de la UMAFOR. La presencia de Selvas altas y medianas se encuentra distribuida principalmente en los municipios de Bella Vista y Siltepec.

Por otra parte, la información cartográfica digital de vegetación y uso de suelo mas reciente corresponde al Inventario Forestal Nacional elaborada por el Instituto de Geografía de la UNAM - INEGI que consistió en una actualización de la información digital de la serie II del INEGI. Para la actualización de esta información emplearon la interpretación visual de composiciones a color de imágenes de *LandSat* ETM del año 2000 impresas a escala 1:125,000 (Palacio-Prieto *et al*, 2004).

Dentro de los grupos de vegetación que se localizan en el área se puede resaltar la presencia grandes áreas de pastizales, agricultura de temporal y de riego que en su conjunto cubren una superficie de 196,472 Ha que representan el 49 % del total de la extensión de la UMAFOR (Figura III.41).

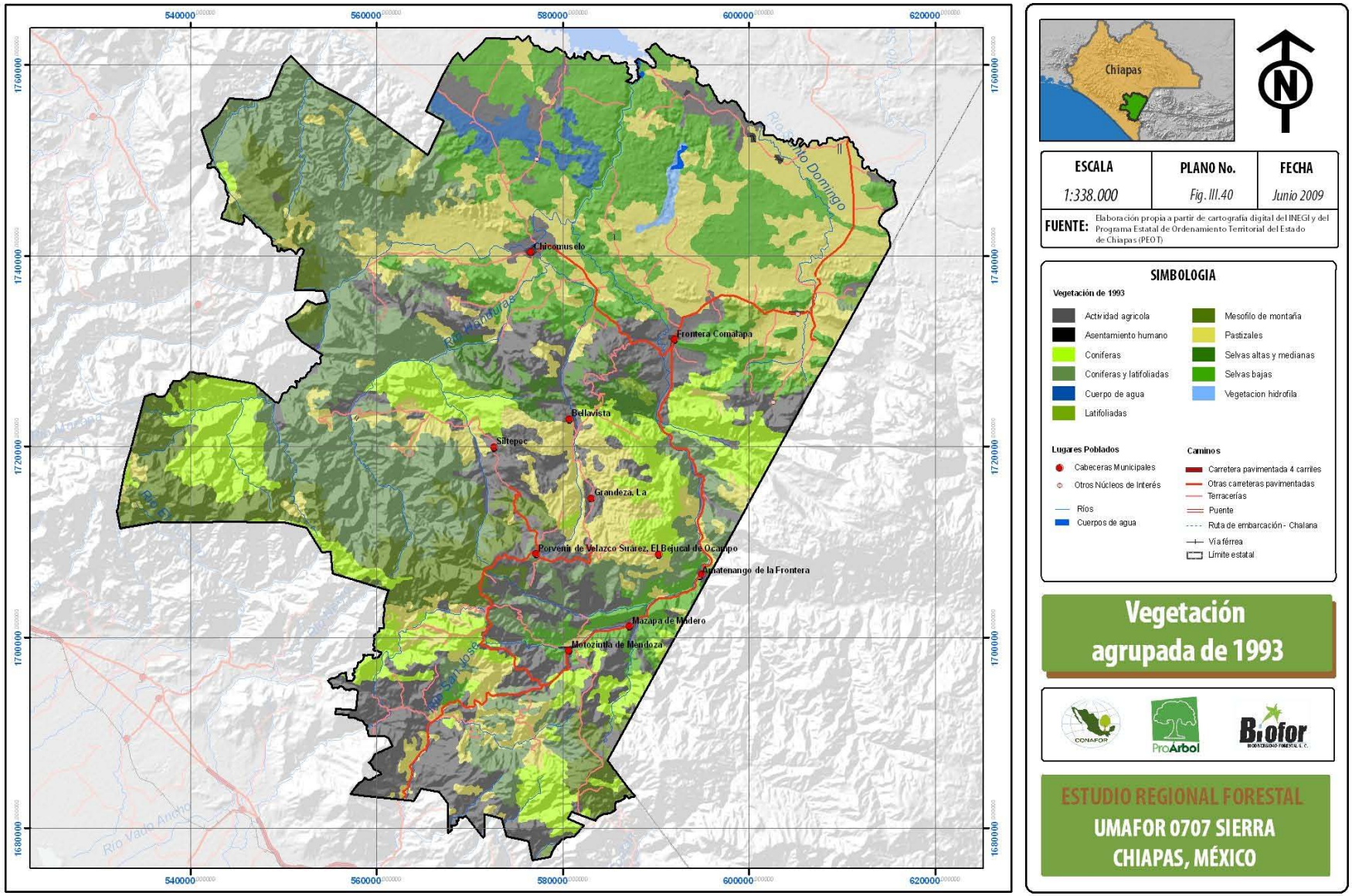


Figura III. 40 Vegetación agrupada de 1993.

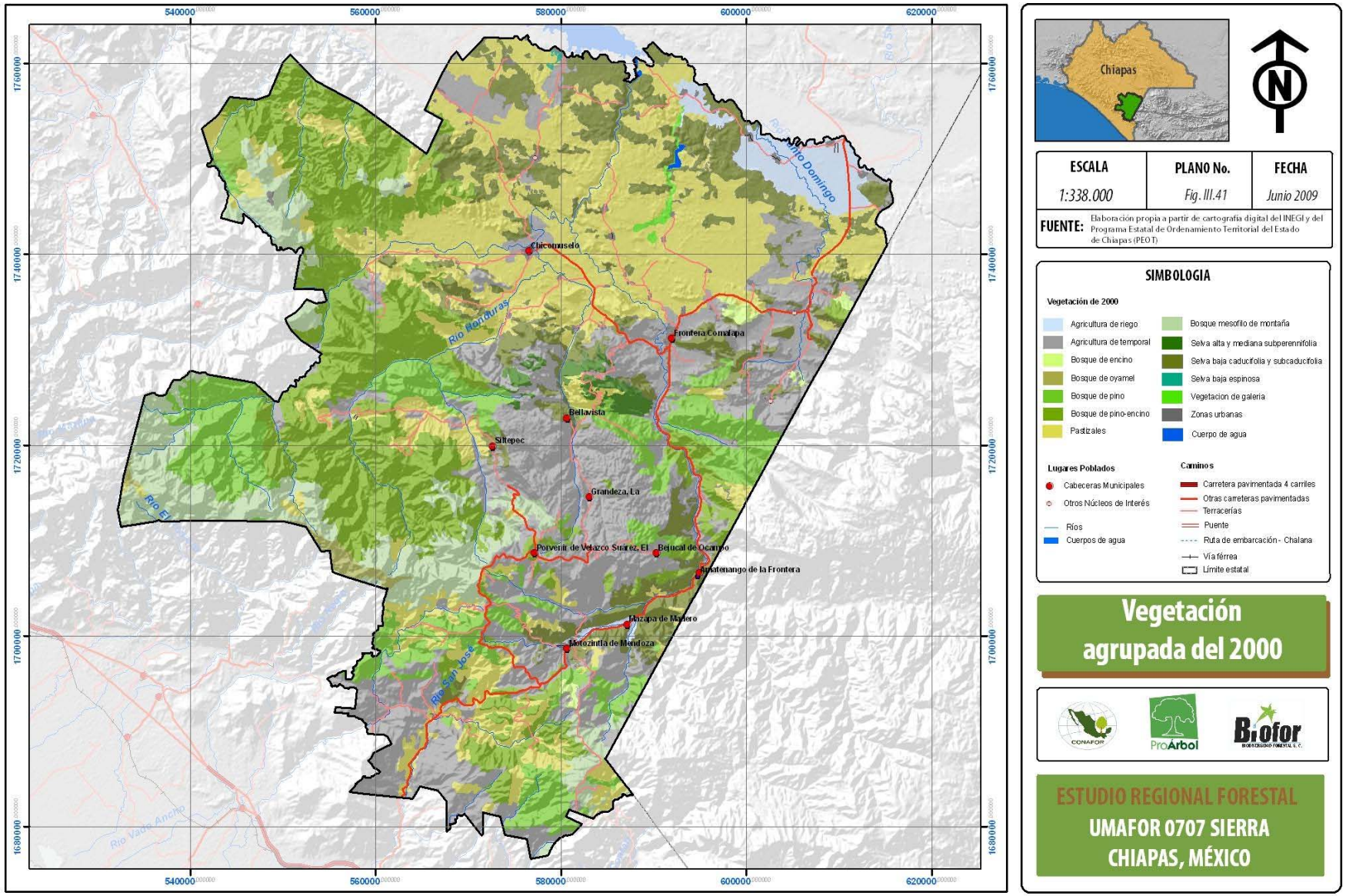


Figura III. 41 Vegetación agrupada del 2000.

En este sentido al comparar los diversos grupos de vegetación entre estos dos periodos para obtener un diagnóstico de la deforestación y degradación forestal se obtienen los siguientes resultados; se marca en general en un aumento de las zonas urbanas por el proceso de migración de personas a las ciudades o cabeceras municipales de los respectivos municipios involucrados en la UMAFOR 0707 Sierra, aunado a esto el avance de la frontera agrícola ante la creciente demanda por nuevas tierras al cultivo para satisfacer las necesidades de la población, trayendo consigo la disminución evidente de las coberturas vegetales más desarrolladas como son los bosques y selvas. Aunque cabe señalar que este cambio de vegetación y uso de suelo es más representativo en las selvas altas y bajas que se redujeron 46.74 y 34.37 % respectivamente y que principalmente se modifico por pastizales y agricultura de temporal (Cuadro III.27). Para reflejar esta dinámica de cambio en las coberturas leñosas hacia las actividades antropogénicas se utilizó la ecuación propuesta por FAO (1996). Esta tasa expresa el cambio en porcentaje de la superficie al inicio de cada año. El mismo procedimiento se aplico a las demás categorías de tal forma que los resultados que se expresan en el Cuadro III.27 describen las transiciones entre todos los uso del suelo y vegetación.

Cuadro III.27 Comparación de vegetación entre los períodos de 1993 y 2000.

Tipo de vegetación y uso del suelo	Superficie (Hectárea)		Tasa de cambio
	1993	2000	%
Zonas urbanas	578.79	3,671.15	30.20
Cuerpo de agua	238.45	70.10	-16.04
Pastizales	90,620.37	96,763.58	0.94
Agricultura de temporal y riego	68,110.54	99,709.11	5.60
Bosque de coníferas	47,765.69	42,472.96	-1.66
Bosque de latifoliadas	2,106.17	1,416.40	-5.51
Bosque mesófilo de montaña	37,051.77	32,763.42	-1.74
Bosque de coníferas y latifoliadas	80,560.24	76,272.04	-0.78
Selva alta y mediana subperennifolia	6,711.35	3,574.02	-8.61
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	66,849.40	43,867.45	-5.84
Vegetación de galería (incluye bosque de galería)	998.85	1,011.37	0.18
Total	**401,591.61**	**401,591.61**	

Además con la finalidad de conocer los cambios realizados dentro de estos dos periodos en los grupos de vegetación se realizó un matriz de cambios para conocer los procesos de cambio al paso de tiempo.

Bajo este contexto, se obtiene que para el año 2000 se mantiene el 70.79% de los usos de suelo y vegetación que existían en 1993 en la UMAFOR, es decir que 29.21% de la superficie de la UMAFOR ha sufrido algún cambio en los tipos de uso de suelo y vegetación. Dentro de los cambios más significativos se tiene que de las 90,620.37 Ha de pastizales que existían en el 1993 se mantuvo para 2000 el 59% (54,185.54 Ha), es decir que el 41% restante pasaron a formar parte de agricultura de temporal y de riego y en menor medida selvas bajas y bosques de latifoliadas. Bajo esta perspectiva se deduce que de las 96,763.58 Ha, que se reportan para el 2000 corresponde a aperturas recientes 42,578.04 Ha que principalmente se derivan de la modificación de selvas bajas (28,658.98) y bosque de coníferas y latifoliadas (5,153.76), y en menor medida bosques de mesófilos de montaña y terrenos agrícolas (Cuadro lll.28).

Este mismo fenómeno ocurre con las áreas agrícolas ya que se muestra un dinamismo de transformación de crecimiento en la frontera agrícola y por ende modificación de la cobertura vegetal principalmente sobre los bosques y selvas. La agricultura cubría en 1993 una extensión de 68,110.54 Ha, de las cuales se mantuvieron 53,442.78 Ha, el restante sufrió abandono de tierra y recolonización de especies de coníferas y de selva baja principalmente. Aunque para el año 2000 la superficie de agricultura llega a 99,709.11 Ha, esto significa que se tuvieron que abrir nuevas tierras a esta práctica (46,266.33 Ha) que principalmente fueron áreas de pastizales (28,659.63), Selvas (8,696.45 Ha), bosque de pino y pino-encino (8,118.83 Ha) y el resto fueron bosque de encino afectados por esta actividad.

De las situaciones más alarmantes se presenta en la sustitución de selvas bajas y selvas altas y medianas por pastizales y/o agricultura, ya que de las 66,849.40 Has., en 1993 de selva baja, solamente se mantuvieron para el 2000 aproximadamente 31,478.38 Has., obteniendo con ello una pérdida de 47 % del total de la superficie cubierta por selva baja, aunque en este mismo período se le debe de sumar 12,389.08 Has., que se recuperaron de áreas agrícolas y pastizales principalmente., contribuyendo con ello a formar la extensión que actualmente tiene de 43,867.46 Has. Un proceso similar siguen las áreas cubiertas con selva alta y mediana ya que de las 6,711.35 Has., que se reportaban para 1993 solamente se conservaron para el 2000 una extensión de 2,191.84 has., aunque también hubieron áreas agrícolas que se recuperaron y se integraron a este tipo de vegetación. En este sentido sumando el total conservado y recuperado forman las 3,574.02 Has., reportadas para el 2000 (Figura III. 42).

Con respecto a la vegetación mesófilo de montaña, se tiene que es el que menos se modifico esto puede deberse a que se encuentran en áreas poco accesibles aunado a que gran parte de las superficies se localizan en la Reserva de la Biosfera “El Triunfo” y la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Pico el Loro-Paxtal, de competencia Federal y Estatal respectivamente. Dentro de estas zonas se conservaron casi en su totalidad los bosques de mesófilo de montaña que se reportaron para 1993 y 2000, por lo que actualmente se encuentra cubriendo una superficie de 18,705.93 Has., que representan el 57.09% del total de las existencias que se reportan para el 2000. Cabe señalar que una situación similar de conservación se presenta para los bosques de pino y pino-encino dentro de los límites de las áreas naturales protegidas en mención (Figura III.43).

Cuadro III.28 Matriz de cambio de vegetación y usos de suelo 1993-2000.

Vegetación 1993	Vegetación 2000											
	AT-R	Bq	Bp	Bpq	Bm	Cu	Pz	Sam	Sb	Vg	Zu	TOTAL
Agricultura	53,442.78	56.01	974.07	2,462.57	239.35	0.00	1,451.80	1,051.12	7,310.67	58.22	1,063.94	**68,110.54**
Bosque de encino	295.70	1,173.11	0.85	0.44	0.00	0.00	111.32	222.28	292.62	0.00	9.86	**2,106.17**
Bosque de pino	4,791.47	36.27	39,294.41	330.72	34.24	0.00	2,420.75	100.63	747.38	0.00	9.82	**47,765.69**
Bosque de pino-encino	3,327.37	114.62	1,260.22	69,945.55	32.72	0.00	5,153.76	0.00	665.98	0.00	60.02	**80,560.24**
Bosque mesófilo	483.66	2.76	308.82	1,356.36	31,347.20	0.00	3,458.25	0.00	0.00	0.00	94.72	**37,051.77**
Cuerpo de agua	7.89	0.00	0.00	1.13	0.00	62.89	0.00	0.00	0.00	165.75	0.00	**237.66**
Pastizales	28,659.63	13.47	395.06	2,031.55	1,109.96	1.76	54,185.54	8.16	2,912.31	99.83	1,203.10	**90,620.37**
Selva alta y mediana	2,862.60	0.00	175.89	69.19	0.00	0.00	1,102.31	2,191.84	293.75	0.00	15.77	**6,711.35**
Selva baja	5,833.85	20.16	63.69	74.53	0.00	5.45	28,658.98	0.00	31,478.38	83.00	632.14	**66,850.19**
Vegetación de galería	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	219.78	0.00	166.36	604.56	8.14	**998.85**
Zonas urbanas	3.76	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	1.24	0.00	0.05	0.00	573.71	**578.79**
TOTAL	**99,708.72**	**1,416.40**	**42,473.00**	**76,272.07**	**32,763.47**	**70.10**	**96,763.72**	**3,574.02**	**43,867.50**	**1,011.37**	**3,671.24**	**401,591.61**

En este mismo sentido se hizo el análisis de tipificación de cambios que se dieron entre estos años 1993 al 2000 en los usos del suelo y vegetación (Cuadro III.29 y Anexo III.13).

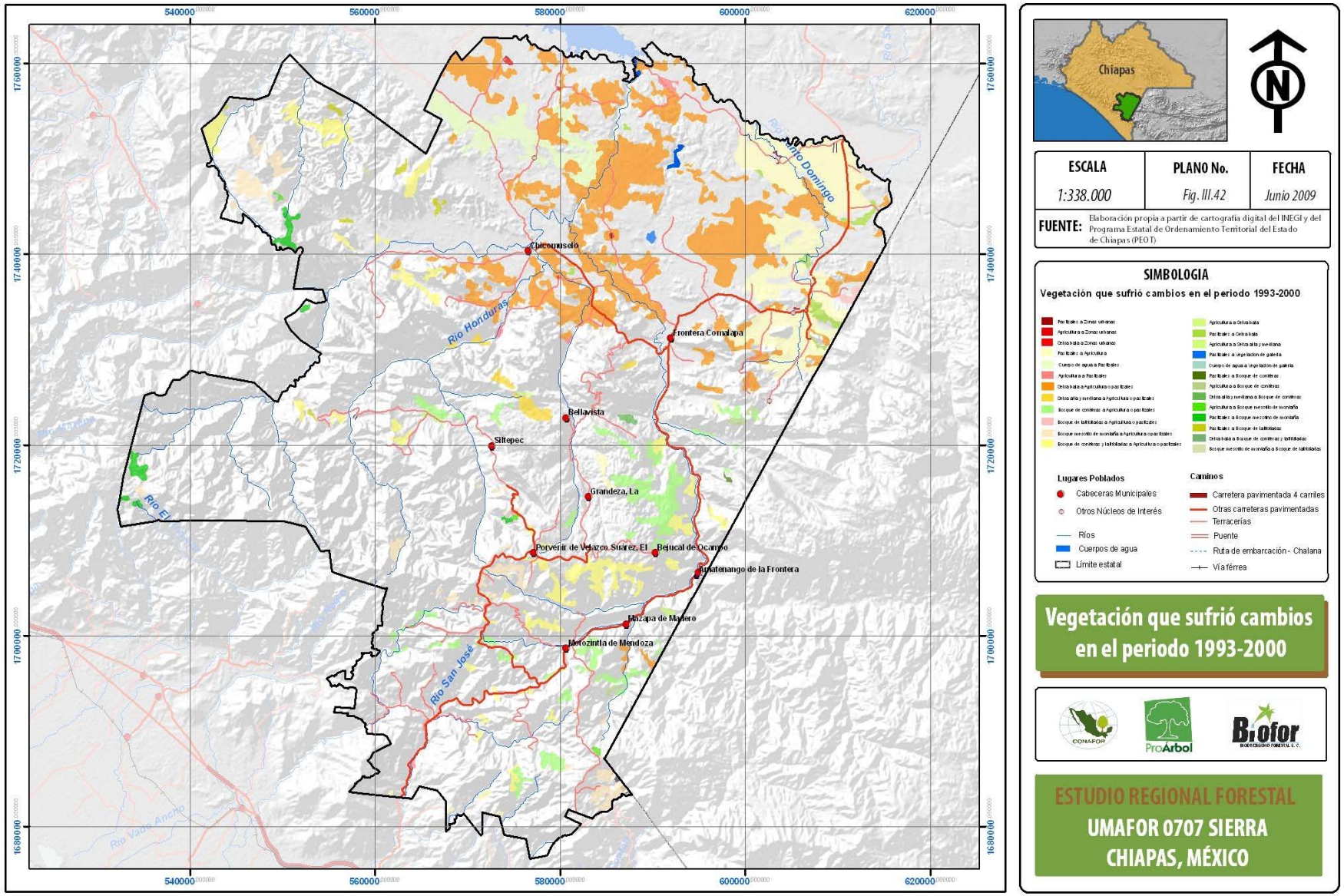


Figura III.42. Grupos de vegetación que sufrió cambios en el periodo 1993-2000.

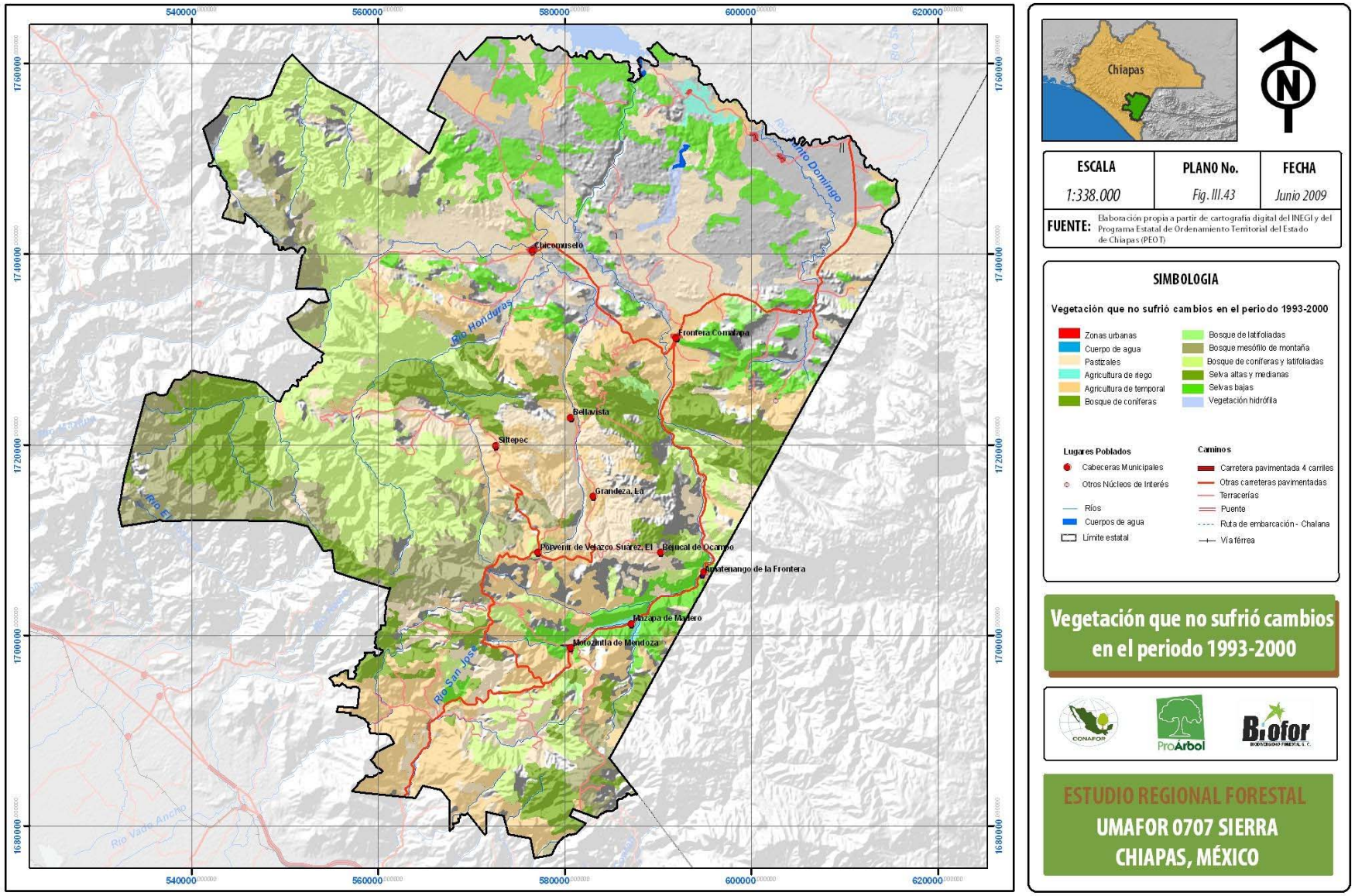


Figura III.43. Grupos de vegetación que no sufrió cambios en el periodo 1993-2000.

Cuadro III.29. Tipificación de cambios de uso de suelo y vegetación.

Descripción		Uso de suelo y vegetación 1993										
		A	**Bq**	**Bp**	**Bpq**	**Bm**	**Cu**	**Pz**	**Sam**	**Sb**	**Vg**	**Zu**
2Uso de suelo y vegetación 2000	**Agricultura (A)**	**SA**	R1	R1	R1	R1	NA	A-2	R1	R1	R1	AZ
	Bosque de encino (Bq)	D1	**SB**	SB	SB	NA	NA	D1	SB	SB	NA	D6
	Bosque de pino (Bp)	D1	SB	**SB**	SB	SB	NA	D1	ID	ID	NA	D6
	Bosque de pino-encino (Bpq)	D1	SB	SB	**SB**	SB	NA	D1	NA	SB	NA	D6
	Bosque mesofilo (Bm)	D1	SB	SB	SB	**SB**	NA	D1	NA	NA	NA	D6
	Cuerpo de agua (Cu)	D5	NA	NA	D5	NA	**SS**	NA	NA	NA	D5	NA
	Pastizales (Pz)	A+2	R1	R1	R1	R1	D5	**SP**	R1	R1	R1	AZ
	Selva alta y mediana (Sam)	D1	NA	ID	SB	NA	NA	D1	**SB**	SB	NA	D6
	Selva baja (Sb)	D1	SB	ID	SB	NA	D7	D1	NA	**SB**	SB	D6
	Vegetación de galería (Vg)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	D1	NA	SB	**SB**	D6
	Zonas urbanas (Zu)	ID	NA	NA	ID	NA	NA	ID	NA	ID	NA	**SZ**

De este análisis se obtuvo que en gran medida se han conservado los usos de suelo y vegetación entre estos dos periodos analizados (72.13 %) (Cuadro III.30), aunque también es importante señalar que dentro de los deterioros que sufre la vegetación dentro de los mas alterados son las áreas arboladas de bosques y selvas en un 14.62%. Aunque dentro de la UMAFOR 0707 hay un proceso de recuperación de las áreas agropecuarias a vegetación arboladas de bosques o selvas, este porcentaje es mucho menor al valor de deterioro que principalmente se genera por la apertura de nuevas tierras a actividades agropecuarias. Con respecto a la sustitución de áreas agrícolas y arboladas por asentamientos humanos se debe principalmente a que muchos asentamientos humanos no se consideraron en la cartografía de uso de suelo y vegetación de 1993, pero que si se consideraron para el 2000, por ello principalmente se presenta un aumento considerable en este rubro.

Cuadro III.30. Superficies de tipificación de los cambios de uso de suelo y vegetación.

Descripción	Tipo de cambio	Superficie		Superficie total	
		Has	**%**	**Has**	**%**
Permanencia de uso	SA	53,442.78	13.31	289,665.86	72.13
	SB	181,400.94	45.17		
	SP	54,185.54	13.49		
	SZ	573.71	0.14		
	SO	62.89	0.02		
Deterioro	D1	58,719.79	14.62	59,725.05	14.87
	D5	174.77	0.04		
	D6	830.48	0.21		

Descripción	Tipo de cambio	Superficie		Superficie total	
		Has	%	Has	%
Recuperación	R1	18,722.36	4.66	18,722.36	4.66
Deterioro de la agricultura	A+2	28,659.63	7.14	28,659.63	7.14

3.5.4 Protección forestal

a) Sanidad forestal

Cada año, una superficie considerable de los ecosistemas forestales de la región se diagnostica afectada por alguna enfermedad o plaga, en los bosques de clima templado el problema principal son los escarabajos descortezadores, mientras que en selvas, los insectos barrenadores representan una limitante para el establecimiento de plantaciones comerciales de maderas preciosas, acentuando de esta forma el impacto de las diferentes actividades que se llevan a cabo con el propósito de aprovechar el recurso forestal.

La superficie oficial afectada reportada en los últimos cinco años, es menor a 46 ha, en 5 predios y en su mayoría en superficies pequeñas menores a las 12 hectáreas, siendo los años 2003 y 2007 los de mayor incidencia. Los municipios con mayor ocurrencia de esta problemática, corresponden a Amatenango de la Frontera, Motozintla y Mazapa de Madero. El tipo de agente causal fueron los descortezadores, principalmente *Dendroctonus frontalis* con el 85%, y el restante 15% a *Dendroctonus adjunctus,* estos insectos son los que provocan los mayores daños (Cuadro III.31).Las especies arbóreas afectadas corresponden a *Pinus oocarpa* con el 85.7%, y el 14.3% para *Pinus oocarpa* var. Ochoteranae y *Pinus oaxacana,* afectando un volumen total de 1,637.984 m^3 de madera.

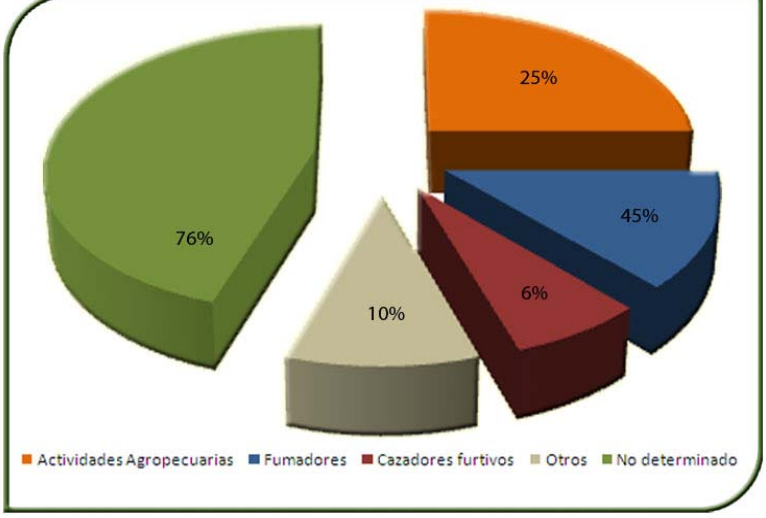
Cabe señalar que los daños causados por este tipo de plagas, fueron principalmente en áreas que no están bajo manejo forestal. Sin embargo, la detección oportuna de los brotes de descortezadores y la intervención rápida de las dependencias encargadas, han contribuido en tal medida que las plagas forestales no hayan afectado de manera considerable a los bosques de la región.

b) Incendios forestales

Los incendios forestales son un componente normal de la ecología de ciertos ecosistemas y constituyen uno de los principales agentes causales de la elevada tasa de degradación ambiental. Prácticamente los incendios forestales –la vasta mayoría- tienen causas netamente antropogénicas siendo, por lo tanto, evitables casi en un 100%. La causa principal de los incendios forestales en la región es el uso del fuego para “limpiar” las parcelas agropecuarias.

No todos los que emplean el fuego para estos usos lo manejan de forma adecuada, y por lo tanto en demasiadas ocasiones se sale de control y empieza a afectar a las áreas de vegetación circundantes.

Figura III.44 Principales causas de los incendios forestales en la región



En la figura III.44, se ilustra que las principales causas de los incendios forestales en un 76% son originados por causas antropogénicas.

En este sentido las actividades agropecuarias contribuyen con el 25%, los fumadores con un 45% y los cazadores furtivos con un 6%.En lo que respecta a otras causas estas son generadas por rencillas, actividades forestales, limpia de derecho de vía, quema de basura, descargas eléctricas, litigio y fogatas principalmente.

Cuadro III.31. Plagas y enfermedades forestales.

Tipo de afectación	Amatenango de la Frontera		Bejucal de Ocampo		Bella Vista		Chicomuselo		El Porvenir		Frontera Comalapa		La Grandeza		Mazapa de Madero		Motozintla		Siltepec	
	Sup. A	Sup. T	Sup. A	Sup. T	Sup. A	Sup. T	Sup. A	Sup. T	Sup. A	Sup. T	Sup. A	Sup. T	Sup. A	Sup. T	Sup. A	Sup. T	Sup. A	Sup. T	Sup. A	Sup. T
Descortezadores	12.03	12.03	0.25	0.25					7	7	0.05	0.05			16.9	16.9	9.86	9.86		
Defoliadores																				
Barrenadores																				
Muerdago																				
Otros (especificar)																				
Total	**12.03**	**12.03**	**0.25**	**0.25**					**7**	**7**	**0.05**	**0.05**			**16.9**	**16.9**	**9.86**	**9.86**		

Nota: Sup. A.: superficie afectada en Ha y Sup. T: superficie tratada en Ha
Fuente: SEMARNAT.

Durante el periodo comprendido a los años 2003 - 2007, como promedio anual, se registraron 18.4 incendios forestales en la zona de estudio, mismo que tuvo una afectación de poco más de 3,914 mil hectáreas (cuadro III. 32). Los años con mayor superficie afectada fueron el 2003 y 2004. El problema de incidencia de los incendios forestales en la región, se registro mayormente en los municipios de Chicomuselo (36.96%), Amatenango de la Frontera (22.83%), Motozintla (16.03%) y Siltepec (13.04%) principalmente. En lo que respecta a la superficie afectada por municipio en este mismo periodo de tiempo, la superficie afectada es similar a la incidencia, ya que Chicomuselo tuvo una afectación de 1,945 hectáreas, Amatenango con 1,062 hectáreas, Siltepec con 533 hectáreas y Frontera Comalapa con 186 hectáreas. El tipo de incendio que tuvo mayor presencia fueron los incendios superficiales con una incidencia del 92.4% y el restante 7.6% corresponde al superficial-subterráneo.

Tabla III.32 Incendios forestales registrados en el periodo 2003-2007.

Municipio	2003		2004		2005		2006		2007	
	N.I.	Sup	N.I.	Sup	N.I.	Sup	N.I.	Sup	N.I.	Sup
Amatenango de la Frontera	7	825			11	225			3	12
Bejucal de Ocampo										
Bella Vista	1	12			1	7				
Chicomuselo	13	774.5	10	771	5	103	3	107	3	190
El Porvenir										
Frontera Comalapa	1	124	1	35	1	5	2	22		
La Grandeza										
Mazapa de Madero	2	25					1	15		
Motozintla	3	5	5	59	2	6	1	30	4	8.25
Siltepec	4	204			3	97	3	62	2	190
Total de la región	**31**	**1,969.5**	**16**	**865**	**23**	**443**	**10**	**236**	**12**	**400.25**

Nota: N.I.: número de incendios y Sup.: superficie afectada en Ha
Fuente: CONAFOR

Con respecto a la superficie afectada por tipo de vegetación, encontramos que el 72.28% correspondió a pastizales, arbolado 6.01% y renuevo el 6.86% principalmente (Cuadro III. 33). El arbolado y el renuevo corresponden básicamente a vegetación secundaria de escaso crecimiento, lo que no resta importancia a la superficie boscosa afectada, con sus respectivos recursos bióticos y de servicios ambientales, todos de gran valor.

Los incendios que han ocurrido en los bosques, la mayoría se han presentados en pastizales aledaños a estos, a excepción del ejido Unión Buena Vista (predio bajo manejo forestal) el cual presenta la mayor incidencia de incendios forestales.

Cuadro III.33 Superficies incendiadas

Municipio	No. de incendios	Superficie afectada Ha				
		Pastizal	Arbolado	Renuevo	Otros*	Total
Amatenango de la F.	21	736.5	40	82.5	203	**1062**
Bejucal de Ocampo						
Bella Vista	2	10		2	7	**19**

Chicomuselo	34	1,248.5	100	55	541.5	**1945.5**
El Porvenir						
Frontera Comalapa	5	70		4	112	**186**
La Grandeza						
Mazapa de Madero	3	20		5	15	**40**
Motozintla	15	49.5	7	14.5	37.25	**108.25**
Siltepec	12	174	45	56	278	**553**
Total de la región	**92**	**2,308.5**	**192**	**219**	**1,194**	**3,914**

La recuperación del bosque después de un incendio forestal depende de muchos factores, como el grado de intensidad del siniestro, superficie afectada, posición topográfica, tipo de material combustible y la época del año en que se presenta. La sucesión vegetal al desarrollarse dependerá de las oportunidades que brinda el medio para su establecimiento de especies nativas, sin embargo esto no asegura que se establezcan comunidades rurales próximas a las comunidades características de los ecosistemas perturbados.

Por lo anterior, es de vital importancia que los grupos dedicados al combate de los incendios forestales, tengan una eficiencia y efectividad alta a fin de reducir las superficies afectadas por este disturbio natural.

En el área de estudio, de acuerdo a datos proporcionados por la CONAFOR, este indicador se registra en 31 horas con 5 minutos y 10 segundos, lo que significa que para liquidar un incendio forestal desde su detección, la llegada de la brigada combatiente al lugar del siniestro, combatir el incendio, controlarlo y extinguirlo en su totalidad, se requiere dicho tiempo. Este indicador de eficiencia, se debe en gran medida a las condiciones topográficas presentes en la región, lo cual dificulta las labores de acceso y combate de los incendios forestales y los valores promedio por municipio se aprecian en el cuadro III.34.

Cuadro III.34 Indicadores de eficiencia.

Municipio	Indicadores de eficiencia (promedio)			
	Sup/incendio Ha	Detección Hrs[1]	Llegada Hrs[2]	Duración Hrs[3]
Amatenango de la Frontera	47.88	4:58:07	3:57:22	13:39:15
Bejucal de Ocampo	9.50	5:00:00	4:00:00	17:52:30
Bella Vista				
Chicomuselo	55.06	3:35:41	4:28:09	16:16:52
El Porvenir				
Frontera Comalapa	43.25	2:50:37	1:35:00	3:35:00

La Grandeza				
Mazapa de Madero	13.75	2:26:15	1:15:00	5:13:30
Motozintla	9.88	3:14:18	3:38:39	20:45:18
Siltepec	49.75	5:19:10	6:30:06	17:50:13
Total de la región	**32.72**	**3:54:53**	**3:37:45**	**13:36:05**

*** Otros:** matorrales y arbustos.
[1] Lapso estimado transcurrido entre el inicio del incendio y el momento en el que fue reportado
[2] Lapso en el que fueron movilizadas las brigadas e iniciaron el combate al incendio
[3] Tiempo en el que se realizó el combate, lográndose su control o extinción

Para elevar el indicador de eficiencia en el combate de estos siniestros, es importante disponer de la infraestructura adecuada para abatir el problema. Bajo este contexto, cabe señalar que este aspecto en la UMAOR 0707, no se cuenta con ninguna torre de observación de incendios así como también no se disponen de vehículos y herramientas especializadas para el combate y control, las brigadas y lugareños trabajan en la mayoría de los casos con herramientas básicas con las que disponen en sus hogares. Solamente se disponen de nueve centros de control y 25 brigadas contra incendios forestales localizados mayormente en los municipios de Motozintla, Siltepec y Bella Vista.

Como se ha mencionado con anterioridad, los incendios pueden afectar gravemente los ecosistemas, además, la pérdida de la cubierta del suelo afecta negativamente los regímenes hidrológicos y las propiedades del suelo, lo que conduce a una grave erosión y a la pérdida de la capa vegetal superior.

En esta materia se requiere su fortalecimiento, pues podemos observar en el cuadro III.35, existe una incipiente capacidad en esta materia, lo que pone en desventaja a los propietarios de las masas forestales y origina que se pierdan hectáreas boscosas anualmente por la falta de estos elementos indispensables para el combate de los incendios.

Por lo anterior, es de vital importancia el fortalecimiento en este rubro, el cuál en orden de importancia tiene que ir dirigido a la formación de recursos humanos y la adquisición de maquinaria y equipo especializado para tal propósito, de tal forma que cuando se presenten estos disturbios ecológicos se pueda intervenir cualquier contingencia aplicando las técnicas de combate, control y liquidación de incendios que a su vez tengan énfasis en las medidas de seguridad del personal combatiente.

Cuadro III.35 Infraestructura existente para la protección contra incendios forestales.

Concepto	Amatenango de la Frontera		Bejucal de Ocampo		Bella Vista		Chicomuselo		El Porvenir		Frontera Comalapa		La Grandeza		Mazapa de Madero		Motozintla		Siltepec		Total para la región	
	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N
Centros de control	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	**1**	**9**
Torres*	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	3	**0**	**14**
Campamentos**	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**	**2**
Radios	0	26	0	12	0	30	0	72	0	10	0	92	0	12	0	12	5	96	0	42	**0**	**409**
Brigadas-	3	10	1	5	5	10	1	35	0	5	1	45	0	6	0	6	8	40	6	15	**25**	**202**
Vehículos	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	2	0	1	0	1	2	1	0	2	**2**	**13**
Juegos de herramientas	3	5	1	5	5	10	1	5	0	5	1	10	0	5	0	5	8	10	6	10	**0**	**95**
Otros (especificar)																						
Total	**6**	**44**	**2**	**24**	**10**	**52**	**2**	**117**	**0**	**22**	**2**	**150**	**0**	**25**	**0**	**25**	**25**	**148**	**12**	**71**	**29**	**744**

Nota: A: actual y N: Necesidad

***** Establecimiento cabañas en lugares estratégicos, los cuales son menos costosos para su operación.

** Establecimiento de campamentos temporales móviles.

c) Vigilancia forestal

La normatividad ambiental, más que prohibir, determina nuevas formas o formas distintas de hacer las cosas, observando medidas de previsión o límites que deben respetarse para evitar los daños al ambiente. En materia de recursos forestales, la atribución cae directamente en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), quien realiza acciones de inspección, vigilancia y aplicación de la legislación ambiental en materia de recursos forestales, vida silvestre principalmente. En algunos estados como resultado del proceso de descentralización de funciones implementado por el gobierno federal, existen convenios de participación coadyuvante con los gobiernos estatales y municipales para la inspección y vigilancia.

Los aprovechamientos forestales ilegales, constituyen el segundo factor de mayor importancia implicado en la deforestación de los bosques y selvas de México. La tala ilegal generalmente afecta a los bosques y selvas mediante la remoción de aquellos árboles de mayor valor comercial, lo que afecta la calidad del ecosistema como hábitat para la biodiversidad, además de incidir en el valor total del bosque y en los intereses económicos de los legítimos poseedores de estos recursos. Se estima que en total, la tala ilegal conlleva a la extracción de entre 3 y 5 millones de m^3 de madera cada año, equivalente a entre 40% y 60% de la producción anual legal, de alrededor de 8 millones de m^3 por año (SEMARNAT, 2006[7]).

En la zona de estudio, no se cuenta con información para determinar el contrabando de madera que se presenta en la región. Sin embargo, esta problemática existe, es sabido que se presenta porque eventualmente se pueden observar vehículos ligeros con carga de madera moto-aserrada, diferente a la que se obtiene de la sierra cinta de un aserradero regulado. El contrabando de madera en algunos municipios de la región de estudio, se presenta en forma anual, durante los inicios de la temporada decembrina, la corta ilegal de árboles de navidad proveniente de las ramas bajas y copas de árboles jóvenes de las especies coníferas deseadas para este fin, como son el oyamel (*Abies guatemalensis*) y el pino tabla o tabla (*Pinus ayacahuite*). La venta ilegal es hacia las cabeceras municipales de la región de estudio, así como hacia otras localidades como Huixtla y Tapachula.

Además de ser una causa de la deforestación y del deterioro, la tala ilegal contribuye a la fragmentación de los ecosistemas, al aumento del riesgo de incendios forestales (ya que se deja mucho material combustible *in situ*), a la erosión del suelo y a una reducida infiltración del agua, además del deterioro de la calidad del hábitat. Por añadidura, la competencia desleal de la madera ilegal, que tiende a ser más barata que la madera y

[7] La GESTION AMBIENTAL EN MEXICO.

los productos obtenidos legalmente, desalienta el aprovechamiento forestal sustentable, en detrimento de las comunidades y empresas dedicadas a ello.

En la región las labores de vigilancia para el cumplimiento de la legislación ambiental en el aprovechamiento de los recursos forestales, como ya se dijo con anterioridad, es una función recaída en la PROFEPA.

A fin de determinar este indicador, no existe información suficiente para evaluar el grado de cumplimiento. Solamente encontramos que existe un resolutivo derivado de una auditoria aplicada por esta dependencia a algunos de los predios que cuentan con autorización para el aprovechamiento forestal. Esta situación, se origina principalmente al escaso personal disponible para llevar a cabo las tareas de inspección y vigilancia en la región, así como también a la poca denuncia ciudadana que existe en la materia. Por ello, no hay muchos antecedentes de denuncia ni procedimiento legal levantado por PROFEPA referente a este tipo de ilícitos (Cuadro III.36).

Cuadro III.36 Ilícitos sancionados.

Concepto	2005	2006*	2007
Procedimientos instaurados	0	1	0
Resoluciones emitidas	0	1	0
Madera asegurada m^3	0	0	0
Vehículos asegurados	0	0	0
Denuncias ante el MP	0	0	0
Total	0	2	0

* Corresponde al resultado de una auditoria forestal practicada al ejido Monte Ordoñez, en el municipio de Amatenango de la Frontera, el resultado del procedimiento fue la imposición de multa por 15 mil pesos. Fuente: Com. per. Ejido Monte Ordoñez y Daniel A. Camacho Álvarez. Junio 2008.

Respecto a la infraestructura para la vigilancia forestal en el cuadro III.37 se aprecia la nula capacidad institucional existente en esta materia, ya que para una superficie arbolada de 193,208.46 hectáreas, es decir el 48% de la superficie total de la UMAFOR, no se cuenta con ninguna caseta de vigilancia.

Derivado de lo anterior, resulta necesario fortalecer la capacidad técnica y operativa no solo de la PROFEPA, sino también de los otros dos niveles de gobierno, sociedad y claro, los dueños y poseedores del recurso, para que puedan coadyuvar con esta tarea para que todos en conjunto puedan formular, operar y evaluar los programas integrales de prevención, control y combate a la tala clandestina, para enfrentarla con diversas acciones, así como para prevenir el tráfico de especies y recursos forestales, extracción del suelo forestal, o bien, transporte, almacenamiento, transformación o posesión ilegal de materias primas forestales.

Cuadro III.37 Infraestructura de vigilancia forestal.

Concepto	Amatenango de la Frontera		Bejucal de Ocampo		Bella Vista		Chicomuselo		El Porvenir		Frontera Comalapa		La Grandeza		Mazapa de Madero		Motozintla		Siltepec		Total para la región	
	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N
Casetas de vigilancia							0	1			0	1					0	1	0	1	0	4
Vehículos							0	2			0	2					0	2	0	2	0	8
Inspectores							0	2			0	2					0	2	0	2	0	8
Radios							0	3			0	3					0	3	0	3	0	12
Brigadas participativas							0	2			0	2					0	2	0	2	0	8
Otros (especificar)																						
Total							**0**	**10**			**0**	**10**					**0**	**10**	**0**	**10**	**0**	**40**

Nota: A: Actual y N: necesario

3.5.5 Conservación

El desarrollo sustentable implica dos cosas fundamentales: por un lado, mejorar los niveles de vida de la población mediante el desarrollo económico y social y, por el otro, asegurar que las pautas de producción y consumo del crecimiento económico no rebasen las capacidades de carga de los ecosistemas que proveen los espacios y las materias primas que lo hacen posible.
Durante los últimos dos lustros, los gobiernos han definido como una prioridad el asegurar la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y de los recursos naturales como un paso primordial en la transición hacia el desarrollo sustentable.

Por ello, actualmente la conservación tiene una de sus vertientes más urgentes en la restauración de aquellos ecosistemas que, en mayor o menor medida, ya se encuentran alterados y que en México representan mucho más que la mitad del territorio nacional.

La declaratoria de áreas naturales protegidas (ANP), es el instrumento por excelencia de conservación de los ecosistemas, los paisajes y la biodiversidad. En muchos países, las ANP se conciben como zonas totalmente silvestres, sin presencia humana. En México, sin embargo, se considera que la población local puede tener un papel clave para concretar el concepto de desarrollo regional sustentable. Su creación obedece a la necesidad de asegurar el equilibrio y las continuidades de los procesos evolutivos y ecológicos, así como para la preservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, en particular de especies en peligro de extinción, amenazadas, endémicas y sujetas a protección especial, o para proteger recursos naturales estratégicos de interés local, regional y nacional. Este esquema busca ofrecer a las diferentes comunidades y sectores productivos, alternativas de desarrollo económico, de capacitación y organización para que lleven a cabo un mejor manejo y conservación de sus propios recursos.

En la UMAFOR 0707 Sierra el 28% de la superficie total arbolada, se encuentra bajo un esquema de conservación, es decir 54,859.44 hectáreas. Esta superficie se localiza básicamente sobre dos áreas naturales protegidas una de competencia federal y la otra de competencia estatal (Figura III.45).

La primera de estas áreas, corresponde a la Reserva de la Biosfera El Triunfo ubicado dentro del municipio de Siltepec sobre los ejidos Capitán Luís A. Vidal y Santa Isabel Siján, fue decretada el 13 de marzo de 1990 como reserva de la biosfera por el presidente Carlos Salinas de Gortari y desde 1993 pertenece a la red internacional de MAR-UNESCO.

La Reserva de la Biósfera El Triunfo en el área de estudios, ocupa una superficie de 14,679.97 hectáreas que representa el 27% de la superficie total bajo conservación en la UMAFOR. La zona en la que se encuentra la reserva El Triunfo es considerada una zona biogeográfica importante a nivel nacional y mundial, ya que reúne diferentes climas, ecosistemas y grupos de suelos, además de una gran diversidad de flora y fauna. El Triunfo presenta una gran diversidad de comunidades vegetales. Las características geográficas permiten la existencia de diferentes ecosistemas propios de los climas tropicales templados y de la transición entre ambos. Los tipos de vegetación presentes en el área protegida según la clasificación de algunos autores son: bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolia, bosque de coníferas y bosque mesófilo de montaña.

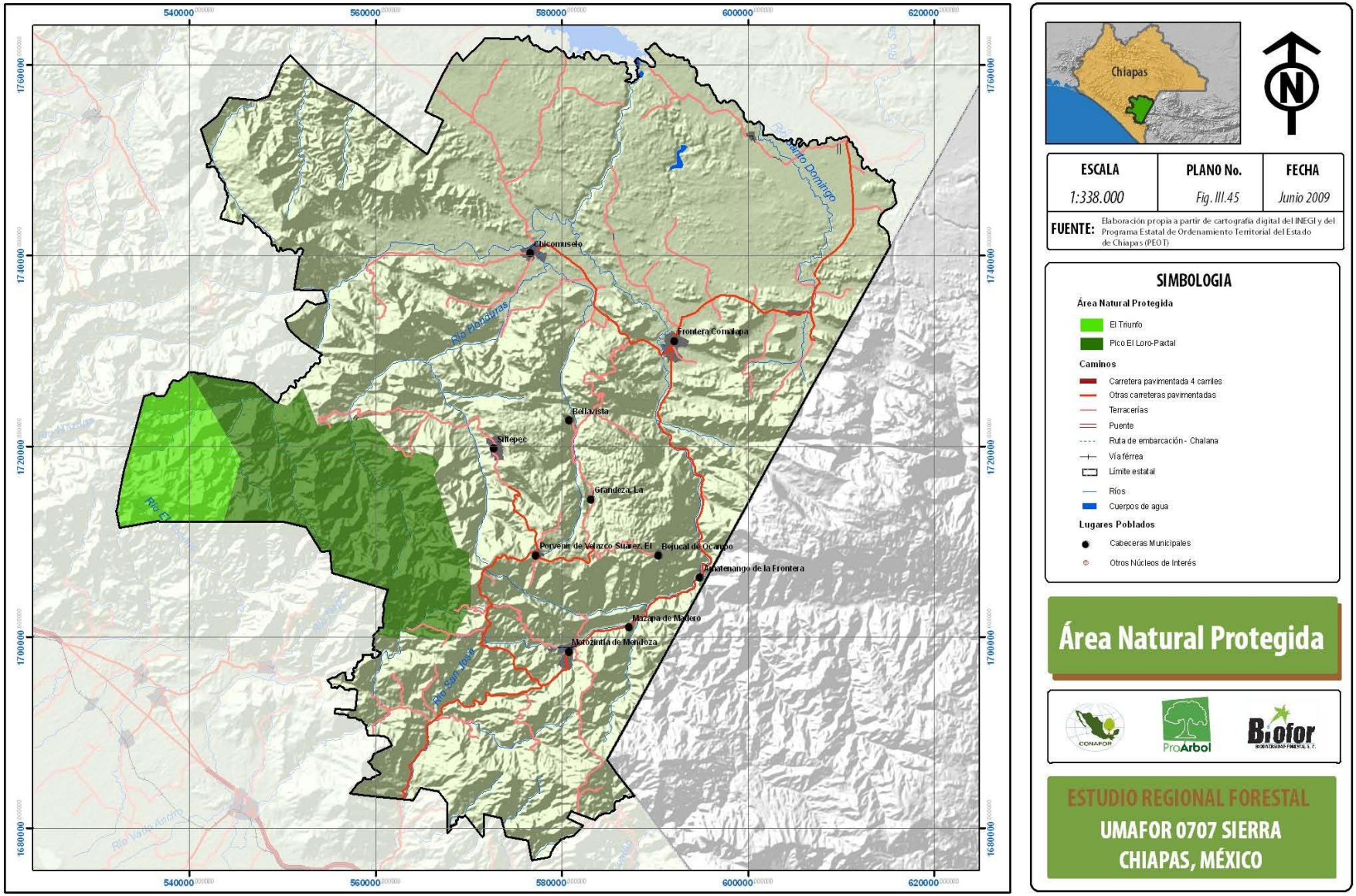


Figura III.45 Área Natural Protegida

La segunda área de conservación corresponde a la Zona Sujeta de Conservación Ecológica Pico El Loro – Paxtal, decretado bajo esta categoría por el Gobierno Estatal, comprende parte de los territorios de los municipios de Siltepec y Motozintla de Mendoza cubriendo una superficie de 40,179.47 hectáreas lo que representa el 73% de la superficie bajo conservación (cuadro III.38).

El Cordón Pico El Loro – Paxtal, se caracteriza por ser una de las zonas más lluviosas del país, lo que da lugar a una compleja red hidrológica, con numerosos ríos permanentes, diversos cuerpos de agua dulce y sistemas lagunares que presentan características ecológicas muy particulares, ya que la presencia de cañadas, depresiones y valles, propician la existencia de una gran heterogeneidad micro climática, lo cual favorece una alta diversidad ictio faunística, y un alto número de endemismos.

Esta área presenta relictos de vegetación única, de importancia global, la cual está en peligro de sufrir mayores alteraciones por deforestación, disturbio y fragmentación de la vegetación, como son los casos de: el bosque mesófilo de montaña, selva mediana y baja siempre verde, este bosque incluye dos formaciones vegetales conocidas como: bosque lluvioso de montaña y bosque perennifolio de neblina que en Chiapas se encuentra en esta área natural.

Las principales amenazas que sobre los recursos naturales que presentan ambas zonas de conservación tienen que ver con la tenencia de la de la tierra, los incendios forestales, la tala inmoderada en algunas áreas, las prácticas agrícolas inadecuadas, los asentamientos humanos irregulares, el crecimiento demográfico y los planes de desarrollo urbano sin consideración del impacto ambiental.

Sin embargo, para lograr el desarrollo sustentable dentro de las ANP y en sus zonas de influencia, más allá de la declaratoria y la buena voluntad de las partes, se necesitan estrategias y mecanismos institucionales que propicien la conservación y el uso sustentable de la flora y la fauna, que a su vez requieren que los actores sociales involucrados en el uso y cuidado de estos recursos cuenten con apoyos y capacitación de parte de los sectores involucrados a fin de garantizar la permanencia del patrimonio biológico natural de las comunidades aquí asentadas.

Cuadro III.38 Áreas Naturales Protegidas.

Tipo de ANP	Número	Superficie total Ha	Tipos de ecosistema forestal	Principales problemas
Reserva de la biosfera	1	14,679.97	Coníferas y latifoliadas, Bosque mesófilo de montaña y Selvas altas y medianas	La tenencia de la tierra, principalmente derivada de las invasiones, indefinición de límites y terrenos nacionales, que provocan conflictos y deterioro de los recursos naturales.
Zona sujeta a conservación ecológica	1	40,179.47	Coníferas y latifoliadas, Bosque mesófilo de montaña.	Apertura de áreas agrícolas y sustitución de la cubierta vegetal original.
Total de la región	**2**	**54,859.44**		

3.5.6 Restauración forestal

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, define a la restauración forestal como el conjunto de actividades tendentes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución. La restauración forestal no es el mero hecho de plantar especies vegetales en un sitio, o de reintroducir especies espectaculares; por el contrario, es un proceso de emulación de estadios de sucesión de distintas comunidades biológicas conocidas en un sitio, hasta lograr que éstas tomen una trayectoria autónoma y viable de establecimiento permanente en el lugar.

Una de las principales metas de la restauración ecológica es tratar de revertir, en forma significativa, los procesos de deterioro causados por las actividades humanas (Sánchez, 2005)[8]. En la restauración forestal las actividades, inician con la identificación de las áreas en proceso de degradación para restaurarlas a través de la reforestación con las diversas especies propias de la región con el fin de restablecer y buscar lograr llevarlas al estado original.

[8] Sánchez, O, 2005. Restauración ecológica: algunos conceptos, postulados y debates al inicio del siglo XXI. En: Temas sobre restauración ecológica. INE – SEMARNAT.

a) Viveros forestales

A partir de la puesta en marcha del PRONARE, se han establecido viveros forestales especializados donde se producen especies apropiadas nativas a los ecosistemas que se pretenden restaurar. La producción de material vegetativo en vivero constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles al hombre.

Debido a los fuertes problemas de deforestación y pérdida de biodiversidad que sufre el país, los viveros pueden funcionar no sólo como fuente productora de plantas, sino también como sitios de investigación donde se experimente con las especies de interés, propiciando así la formación de bancos temporales de germoplasma y plántulas (negativos) que permitan su caracterización, selección y mantenimiento, además de servir como sitios de capacitación de donde surjan los promotores de estas técnicas (Arriaga, *et al* 19994)[9]. Por lo anterior, es indispensable el establecimiento de este tipo de infraestructura a fin de que se produzcan y exista disponibilidad de plantas para la reforestación con fines de protección y restauración.

En la zona de estudio encontramos que existe una serie deficiencia en este rubro, ya que solamente se cuenta con tres viveros forestales con una capacidad de producción aproximada de 3 millones de plantas (Cuadro III.39).

El primero de ellos localizado en el municipio de Motozintla propiedad de la Central de Cooperativas Cafetaleras de Motozintla (CECOCAFE) y con una capacidad de producción de 800 mil plantas, entre las principales especies que aquí se producen encontramos las especies de pino y ciprés en su primer año de operación. El segundo de los viveros se localiza en el Ejido Vera Paz municipio de Frontera Comalapa, manejado por el Grupo Ambientalista y Ecologistas A. C., con una producción de 1 millón 200 mil plantas de especies tropicales como cedro rojo y caoba principalmente. El tercero de los viveros lo encontramos en el municipio de Amatenango de la Frontera y tiene una capacidad anual de producción de 100 mil plantas y es operado por el municipio.

La producción de estos viveros son principalmente especies tropicales preciosas y semipreciosas como cedro rojo y matilisguate, así como también algunas coníferas de las especies de *Pinus oocarpa*, *P. Michoana, P. ayacahuite y Cupressus lindleyi* principalmente. Cabe señalar que en lo que respecta a las especies tropicales, estas se

[9] Arriaga V., M. Virginia Cervantes G. y Araceli Vargas-Mena. 1994. Manual de reforestación con especies nativas: colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas. INE-SEDESOL. México.

producen más con fines de plantaciones comerciales que para fines de restauración, no así con las coníferas que juegan una doble función, ecológica y económica.

Cuadro III.39 Viveros forestales

Concepto	MOTOZINTLA					
	CONAFOR	ARS	SEDENA	Mpio.	Productores	Gob. Edo.
Motozintla						
Número de viveros		1 *		1	1	
Capacidad de producción anual No de plantas		1,000,000		100,000	1,000,000	
Capacidad de producción normal No de plantas				23,000	850,000	
Subtotal		**1,000,000**		**23,000**	**850,000**	
Frontera Comalapa						
Número de viveros					1	
Capacidad de producción anual No de plantas					1,200,000	
Capacidad de producción normal No de plantas					1,200,000	
Subtotal					**1,200,000**	
Amatenango						
Número de viveros				1		
Capacidad de producción anual No de plantas				100,000		
Capacidad de producción normal No de plantas				35,000		
Subtotal				**35,000**		
Total		**1,000,000**		**58,000**	**2,050,000**	

* Establecido operara en 2009.

Como ya se dijo con anterioridad, un vivero constituye un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas para abastecer las demandas de los programas de reforestación, pudiendo ser temporales o permanentes de acuerdo con su finalidad.

Sin embargo, en la región la poca o nula existencia de este tipo de infraestructura forestal se enfrenta a problemas tan serios como la obtención de fuente de semilla de calidad proveniente de rodales semilleros bien definidos y establecidos, el financiamiento económico para su establecimiento, la calidad de la planta y en algunos caso problemas como la fuente de abastecimiento de agua (Cuadro III.40).

Cuadro III.40 Problemas y sugerencias de los viveros.

Problemas	Sugerencias
Fuente de semillas	Establecimiento de rodales o áreas semilleras, ya que actualmente la semilla viene de Guatemala (Vivero CECOCAFE)
No presentan estudios de germinación	Aplicar estudios para conocer el % de germinación de las especies
Oportunidad de financiamiento	Aplicar en tiempo exacto el recurso para que la producción se lleve a cabo
Calidad de la planta	Mediciones fisiológicas
Producción en tiempo y forma	Proporcionar las ordenes de salida de plantas en el tiempo adecuado para el establecimiento

Por otra parte, en la mayoría de los viveros activos durante los recorridos de campo que realizamos y que se tuvo la oportunidad de visitarlos, se observo que inician la producción de planta a finales de agosto, otros inician en el mes de junio. Esta calendarización en la producción tiene como consecuencia que encontremos en los viveros plantas demasiado grandes y que hasta la fecha no se proporcionan las órdenes de salida.

De esta manera, el error que comúnmente se comete, es retardar la reforestación hasta casi el comienzo de la época de sequía, la clave es hacer la reforestación al comienzo de las lluvias continuas, con el fin de que tenga tiempo de desarrollar su sistema radicular antes de que comience la época de sequía, situación que rara vez se realiza.

b) Reforestación

La reforestación es una actividad que viene realizándose en México desde hace muchos años. No obstante, antes de la creación en 1995 del PRONARE, esta tarea se realizó de manera poco eficaz, provocando inclusive deterioro ambiental debido al uso de especies exóticas o inapropiadas para los ecosistemas. Además, frecuentemente se llevó a cabo con poco seguimiento y cuidado, con resultados de poco éxito.

Sin embargo, hoy día la reforestación debe contribuir a la restauración y conservación de los ecosistemas naturales, aumentar la cobertura forestal, convertir áreas

degradadas e improductivas en plantaciones con especies maderables y no maderables, todo ello con el fin de mejorar el medio ambiente, aumentar la recarga de los acuíferos y aumentar la biomasa leñosa para contribuir a la captura de carbono en el contexto de la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y de adaptación al cambio climático.

Durante el periodo comprendido de los años 2002 - 2007, en el área de estudio se han reforestado 1,655 hectáreas con fines exclusivamente de protección, siendo solamente cinco municipios (ver cuadro III.41), los que han realizado este tipo de acciones enfocadas a restaurar y conservar las superficies boscosas así como aumentar la cobertura forestal. Los municipios con mayor participación en este rubro son Siltepec con el 31.7%, Frontera Comalapa con el 27.6% y con el 25% el municipio de Bella Vista.

Los principales problemas asociados a la reforestación en la zona de estudio (Cuadro III. 42), se debe a la falta de planta, especies inadecuadas para la región y plantas entregadas fuera de la temporada o época ideal para su plantación, además a la escasez de conocimiento sobre la biología de especies y por consecuencia se desconoce por parte de los viveristas la forma de propagarlas masivamente y de lograr su establecimiento exitoso.

Cuadro III.41 Problemas para la reforestación y sugerencias de mejoramiento.

Problemas	Sugerencias
Falta de planta	Canalizar recursos presupuestales oficiales para producción de plantas
Especies no adecuadas para la región	Determinar áreas y rodales semilleros en diversos ejidos de la región Selección de especies nativas del área a reforestar
Plantas proporcionadas fuera de tiempo	Planeación adecuada del proceso operativo de producción de plantas
Plantas proporcionadas con alto estrés	Capacitación del personal viverista para aumentar sus capacidades técnicas y habilidades en el cuidado de plantas durante el periodo de producción. Utilizar mano de obra femenina en el vivero, sobre todo para los procesos de trasplante (del

	almacigo a plantabandas y/o charolas de crecimiento)
Falta de mantenimiento	Presupuestos adecuados a la planeación de los viveros

Cuadro III.42 Superficie reforestada por municipio.

Concepto	Amatenango de la Frontera		Bejucal de Ocampo		Bella Vista		Chicomuselo		El Porvenir		Frontera Comalapa		La Grandeza		Mazapa de Madero		Motozintla		Siltepec		Total para la región	
	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P
A.R.N. para protección ha					433		254		101		482						72		525		1,867	
Á.R.N. neta para fines comerciales Ha																						
A.R.N. neta con otros fines Ha																						
T.E. de sobrevivencia %																						
Total					**433**		**254**		**101**		**482**						**72**		**525**		**1,867**	

Nota: **A**: Actual. **P**: Potencial.
A. R. N: Área reforestada neta.
T. E: Tasa estimada.

La mayoría de las actividades de reforestación en la UMAFOR han sido con fines de restauración y conservación. Cabe señalar, que los programas de producción de planta y reforestación han carecido de integración y optimización, y el poco énfasis en el cuidado posterior de las reforestaciones, han llevado a una tasa de mortalidad alta. Tal es el caso de la UMAFOR 07 Sierra, donde la sobrevivencia en algunos predios es casi nula (plantas proporcionas fuera de tiempo) y en otros porcentajes no mayores del 70%. Por lo antes descrito, en los seis municipios donde se han realizado reforestaciones no se puede especificar con exactitud el porcentaje de sobrevivencia, porque se estaría sobreestimando.

c) Obras de conservación del suelo y agua

Enfrentar la situación de degradación, erosión y desertificación de los suelos forestales, requiere de una serie de actividades de protección, conservación y restauración. En la zona de estudio, la principal causa de la degradación del suelo se debe a la deforestación asociada a los cambios del uso del suelo y actividades pecuarias, trayendo como consecuencia la erosión y sedimentación de ríos; la disminución en la captación de agua y recarga de mantos acuíferos; la reducción del potencial productivo por la pérdida paulatina de fertilidad de suelos, derrumbes y los impactos negativos en la biodiversidad, razón por la cual se hace necesario implementar obras de conservación de suelo y reforzar las ya existentes mediante la aplicación de técnicas que permitan evitar su deterioro, rehabilitarlos y aprovecharlos de acuerdo con su capacidad de carga.

En este rubro, en la UMAFOR 0707 la superficie actual destinada a obras de conservación de suelos es de tan solo 14,418 hectáreas y que representan el % de la superficie forestal existente. Las obras que se han realizado a fin de procurar restaurar los suelos forestales, principalmente son las terrazas individuales, seguidas de las zanjas bordo manual, acomodo de material muerto (Figura III.46) en los terrenos bajo aprovechamiento y degradados, presas de piedra con ramas y morillo y cabeceo de cárcavas (Cuadro III.43).


Figura III. 46 Obra de conservación de suelos utilizando empalizadas

Como hemos mencionado, las acciones de restauración realizadas en la región han sido encaminados a proteger, conservar y restaurar los suelos y se priorizan en función de los grados de degradación y de las necesidades de protección de los suelos forestales, poniendo mayor énfasis a las partes altas de la cuencas hidrológicas forestales o mayormente degradadas.

Cuadro III.43 Obras de conservación de suelos.

Concepto	Amatenango de la Frontera		Bejucal de Ocampo		Bella Vista		Chicomuselo		El Porvenir		Frontera Comalapa		La Grandeza		Mazapa de Madero		Motozintla		Siltepec		Total para la región	
	R. A.	N.	R. A.	N.	R. A.	N.	R. A.	N.	R. A.	N.	R. A.	N.	R. A.	N.	R. A.	N.	R. A.	N.	R. A.	N.	R. A.	N.
Terraza individual	Si	A	No	A	Si	A	Si	A	Si	A	Si	M	Si	A	Si	A	Si	A	Si	A	Si	**A**
Zanja bordo	Si	A	No	M	Si	M	Si	M	Si	M	Si	M	Si	M	Si	M	Si	A	Si	A	Si	**M**
Acomodo de material muerto	Si	B	No	B	Si	B	Si	B	Si	B	No	B	Si	B	Si	B	Si	M	Si	B	Si	**B**
Presas de piedra, de rama y morillo	Si	M	No	M	Si	M	Si	M	Si	M	No	M	Si	M	Si	M	Si	A	Si	A	Si	**M**
Cabeceo de cárcavas	No	A	No	M	Si	M	Si	M	No	M	No	M	No	M	Si	M	Si	A	Si	M	Si	**M**

Nota: **R.A:** realización actual. **N:** necesidad, **A:** alta, **M:** media, **B:** baja.

El efecto producido por la mayor parte de las actividades humanas suele ser drástico, como efecto de la sensibilidad de los procesos naturales, lo que provoca a menudo la degradación del ecosistema si las propiedades de resiliencia son rebasadas[10]. Por ello, debe recordarse que en una restauración ecológica deben colaborar tres partes: la social, la científica-técnica y la económico para asegurar la realización del proyecto, y que cuanto mayor sea el grado de intersección y de participación equilibrada de las tres partes, se tendrá más posibilidades de alcanzar el éxito de los objetivos planteados.

Bajo este contexto, las acciones de conservación y restauración de suelos en la región, carecen de seguimiento en el cuidado posterior de las obras realizadas. En este sentido, consideramos de vital importancia evaluar los resultados de las prácticas de restauración desarrollados en ecosistemas afectados, a fin de integrar los indicadores necesarios que nos permitan establecer un sistema de monitoreo periódico para cuantificar el proceso de restauración y disponer de información para juzgar la pertinencia de los sistemas aplicados y proponer en su caso, esquemas alternativos que permitan lograr los objetivos planteados.

[10] Sánchez O. 2004. Restauración ecológica: algunos conceptos, postulados y debates al iniciar el siglo XX1. INE.

3.5.7 Manejo forestal

El manejo forestal es una actividad productiva que incuestionablemente reduce la integridad de los ecosistemas con respecto de aquellos en los que solamente actúan procesos ecológicos y evolutivos. Sin embargo, no implica la conversión del uso del suelo a ecosistemas claramente producidos por la actividad humana, como son las áreas dedicadas a la agricultura, ganadería, o uso urbano. Como consecuencia, el manejo forestal conserva más biodiversidad y servicios ecosistémicos que prácticamente cualquier otra actividad productiva.

En México, la historia del manejo forestal no ha sido muy alentadora a pesar de que ha existido legislación en la materia desde prácticamente el inicio del siglo XX. Esta actividad siempre estuvo supeditada a la producción agrícola y ganadera. Como consecuencia, su aporte nunca ha pasado del 2% del PIB.

Esta situación también es reflejada en el estado de Chiapas y en la región de estudio, ya que el subsector forestal, aunque este juega un papel ecológico y base de un recurso renovable fundamental, son muy pocos los municipios que cuentan con masa boscosa que este siendo aprovechada por eficientes manejos sustentables en gran escala, en la mayoría existen deficiencias técnicas en el manejo forestal, afectando su conservación y un aprovechamiento óptimo de este recurso.

La producción de madera en rollo está directamente vinculada a las ramas de transformación industrial, que en el marco de la restricción de aprovechamiento forestal decretada en 1989, opera con permisos no persistentes, aprovechando maderas muertas o plagadas con la intención de sanear las áreas dañadas. En este contexto se calcula una deforestación anual estatal de 40 mil hectáreas como resultado del aprovechamiento maderable, así como a la sostenida apertura de la frontera agrícola a una tasa promedio anual de 3.2 %, ya que de 816,501 has deforestadas en 1981, pasaron a 1, 270,753 has en 1994 (PEOT, 2005).

Hoy día, el manejo forestal, involucra la gestión integral y a largo plazo de los ecosistemas, lo que conlleva a la necesidad de un manejo sustentable, en la cual se incorporan prácticas de conservación, aprovechamiento y restauración de ecosistemas naturales o tipos de vegetación originales, de los cuales se extraen productos, servicios o beneficios ecosistémicos. Dependiendo de la integridad del ecosistema, es factible manejar con fines de conservación, de aprovechamiento no extractivo, de aprovechamiento extractivo de productos maderables y/o no maderables, y de restauración.

a) Sistemas silvícolas o métodos de ordenación

El sistema silvícola se entiende como el conjunto de normas encaminadas al establecimiento de un proceso que garantice el mejor rendimiento sostenido de la masa forestal en términos de los intereses de los poseedores del recurso, de la capacidad de transformación de la industria para la generación de satisfactores a la sociedad y principalmente de la conservación permanente del suelo forestal, incrementando la biomasa.

Dentro de la zona de estudio, los métodos silvícolas más utilizados para el escaso manejo forestal existente, corresponden al Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI) con un 87.42%, el Método o Sistema de Diámetro Mínimo de Corta (SDMC) con un 7.14% y bajo normas ambientales el 5.44%, el primero de los métodos es aplicado para bosques de coníferas y el segundo se aplica en las selvas.

Cuanto más depende una comunidad de sus recursos naturales para la obtención de bienes, ingresos y empleos, más los valora, y tiene un mayor incentivo para asegurar su permanencia. La autorización de un permiso de aprovechamiento forestal está condicionada a la existencia y seguimiento de un plan de manejo debidamente sancionado por un técnico capacitado, lo que asegura la mayor sustentabilidad ambiental y productiva posible.

Bajo esta perspectiva, encontramos que de la superficie total arbolada (bosques y selvas) en la UMAFOR 0707 Sierra, solo el 4.6% se encuentra bajo un esquema de manejo forestal, siendo los bosques de coníferas y latifoliadas las que mayor superficie bajo manejo con 8,560.81 hectáreas mientras que las selvas solo 492.278 hectáreas se encuentran en categoría de manejo (Cuadro III.44). De las selvas el principal producto que se extrae es la palma camedor (*Chamaedorea quezalteca*).

Cuadro III.44 Método silvícola y área bajo manejo.

Método Silvícola/ Norma Mexicana	Tratamiento Silvícola/ Criterio Técnico	Producto	Superficie (Has)	% bajo manejo/método
MMOBI	Selección individual	Maderable	7,914.39	87.42
SDMC	Selección con diámetros mínimos de corta	Maderable	646.42	7.14
NOM-006-SEMARNAT-1997	Selección (70 % hojas/planta y 80 % de las plantas comerciales/superficie)	No Maderable	492.28	5.44

Total general		**9053.09**	**100**

Las principales características de los métodos de ordenación empleados en la UMFOR 0707 Sierra, se ilustran en el Cuadro III.45 en el cual podemos apreciar para cada uno de ellos sus ventajas y desventajas. Se incluye el Método de Desarrollo Silvícola por ser también uno de los métodos silvícolas empleados tradicionalmente en todo el estado de Chiapas.

Cuadro III.45. Características de los principales métodos de ordenación empleados en el área de estudio.

Nombre	MÉTODO DE ORDENACIÓN		
	Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI)	**Método de Desarrollo Silvícola (MDS)**	**Método de Diámetro Mínimo de Cortas (MDMC)**
Tipo de Vegetación al que se aplicará	Bosques de coníferas (Bosque Irregular)	Bosques de Coníferas (Bosque Regular)	Selvas Tropicales
Turno	No tienen aplicación tratándose de bosques irregulares. Se recurre al diámetro de contabilidad como parámetro ordenador. (DMC 35 = 45, DMC 45 = 50 y DMC 45 = 60 Años)	Periodo desde la formación de un bosque o rodal, hasta su aprovechamiento final. Afectado por factores biológicos y socioeconómicos (Turno Físico, silvícola, técnico, absoluto, económico y financiero	Se fija en base a diámetro mínimo de corta para las especies comerciales aprovechables, garantizado la regeneración mediante clase diamétricas medias y bajas, se establece un sistema policíclico y especie guía (la de mayor valor comercial)
Ciclo de Corta	Tiempo para que se recupere el volumen cortado por acumulación del incremento corriente anual después de una corta.	Periodo que transcurre entre dos aprovechamientos subsecuentes en una misma área de corta. Debe ser constante y submúltiplo del turno, permite aprovechar y mantener la productividad del suelo con intervenciones en cada ciclo, obtener el producto definido el turno y que sean rentables las intervenciones.	Tiempo en el que los árboles de las categorías diamétricas medias (reserva) pasan a las de cosecha, y los de las bajas (incorporación) a las medias.
Número, tipo y características de los tratamientos (preaclareos, aclareos, cortas de regeneración, etc.).	Se consideran dos: *Selección individual* o en *grupos, en donde:* 1.- En la corta de *Selección Individual* se da prioridad a los árboles viejos, deformes, plagados o con cualquiera otra característica no deseable; esto con el fin de ir dejando el arbolado de mejores condiciones que permita aumentar la calidad del bosque ordenado. Se extraen árboles maduros, que proporcionan la mayoría de los productos comerciales, con el fin de mitigar competencia y propiciar condiciones de establecimiento de la regeneración y el desarrollo de los árboles más jóvenes con posibilidades de llegar a una corta final. 2.- En la *Selección en grupo*, se aplican las cortas en pequeños grupos con el fin de abrir huecos con diámetros de 20 a 30 metros,	Por lo común se considera en la regulación de tratamiento: una corta de regeneración con árboles padres individuales o en grupos, corta de liberación con preaclareo y tres aclareos, por lo que se tendría cinco tratamientos silvícolas que representa un quinto por tratamiento de la superficie total de producción forestal para cualquier predio. Los objetivo de cada corta, son los siguiente: *De regeneración*: asegurar la regeneración. *Liberación:* eliminación de árboles semilleros. *Preaclareo*: evitar competencia, aumentar el desarrollo, eliminar arbolado no deseable. *Aclareo*: evitar competencia, redistribuir incremento en los mejores árboles	*Cortas Selección*: Aplicada únicamente sobre la categoría diamétrica de volumen cortable, esta puede aprovecharse en un cien por ciento (Monocíclico) o varias intervenciones durante el ciclo de corta (Policíclico). La anterior considerando que se incomparan durante el transcurso del ciclo de corta las categorías diamétricas medias, la de reserva pasaran a cortable y las de incorporación pasaran a la de reserva. Asimismo, se podrá realizar plantaciones de enriquecimiento con las especies de mayor valor económico.

	con la finalidad de propiciar la regeneración natural en especies intolerantes. Se consideran los mismos principios de la selección individual. Con la concentración de las cortas se evita los daños a los árboles adyacentes.		
Diámetros mínimos de corta	35 a 45 centímetros para el Género *Pinus*		Diámetros mínimos cortables para, las siguientes especies: *55* centímetros para caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro rojo (*Cedrela odorata*), chicozapote (*Manilkara sapota*) y picho (*Schizolobium parahybum*). *35* centímetros para las otras especies, como primavera (*Cybistax donnell-smithii*) y matilishuate (*Tabebuia rosea*).
Podas		Se recomienda realizar podas para los árboles objetivo de cosecha y en etapa de latísal para evitar la continuidad vertical en caso de un incendio.	En el caso de plantaciones de enriquecimiento se recomienda realizar podas.
Regeneración	Se garantiza la regeneración natural en algunas especies tolerantes debido a la baja intensidades de corta	Regeneración artificial en casos especiales para garantizar el establecimiento en las Cortas de Regeneración.	Plantaciones de enriquecimiento con las especies de mayor valor económico.

Principales problemas del método para lograr el MFS:

Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares

Este método se restringe en su aplicación a los predios o ejidos donde los bosques están en terrenos más o menos accidentados, y esto es porque obliga a la aplicación de intensidades de corta que generalmente nunca se proponen más allá del 30% por razones administrativas, aun cuando el propio método permite hasta del 70%. Si fuera así, aplicarlo con una intensidad de corta hasta del 70%, no se podría usar en terrenos accidentados por la agresividad de la remoción de la masa y las implicaciones al suelo que esto conlleva en terrenos con pendientes pronunciadas. De ahí que quede restringido a aplicarse en terrenos accidentados con intensidades de corta moderadas (no mayores del 30%).

Los resultados de la aplicabilidad del método se ven durante el manejo a lo largo de dos ciclos de corta y más allá; porque es a partir, y durante el segundo ciclo de corta, cuando se puede decir que se mantiene la condición de irregularidad de la masa manejada; esto implica un periodo doble de veinte años (10 años en cada ciclo de corta, generalmente, y en el mejor de los casos, donde el ciclo de corta es corto serían 16, por ser de 8 años cada ciclo de corta dado en terrenos con condición de calidad de estación alta).

Lo anterior genera desconfianza y disgusto en los dueños y/o poseedores del recurso bajo aprovechamiento, ya que estos tienen la expectativa de ver mejorados sus bosques con la aplicación del manejo forestal en el corto plazo (cinco años o menos). Por ello, existe una tendencia de cambiar a otro método que permita ver resultados de manejo silvícola en el

corto plazo, como es el MDS que lleva a la regularización de la masa en pocos años, pero el MDS es muy agresivo en terrenos accidentados y además no siempre se cumplen la aplicación de todos los tratamientos.

Método de Desarrollo Silvícola

Este método su aplicación se restringe a predios o ejidos con bosques accesibles, con poca pendiente. El manejo forestal conlleva a la aplicación de algunos tratamientos silvícolas que producen, como en el caso de los aclareos, madera delgada que no es del interés para la industria forestal que contrato el abasto de los aprovechamientos.

Generalmente la madera delgada se deja en el monte por parte del contratista maderero porque no sirve para la industria del aserrío que se tiene instalada en la entidad; pero es útil para producir material dimensionado para palo de escoba, mangos de plumeros, palillos, abate-lenguas, caja de empaque, entre otros; y tampoco es aprovechada de manera local para usos domésticos como son las artesanías, los muebles rústicos, leña, postes, pilotes, reglas, polines, cabos, entre otros.

La falta de complemento irrestricto de los tratamientos conlleva el desajuste de las áreas de corta donde no se realiza la remoción de los árboles de estos tratamientos y por ende no se completa el volumen esperado señalado como posibilidad total de un área de corta anual. Se requiere entonces el ajuste o modificación de cronogramas de áreas de corta anual hasta en tres o cuatro ocasiones para ejercer el total de las anualidades ejercidas parcialmente, lo que acarrea un retraso de esos mismos años en el cumplimiento del ciclo de corta.

Método de Diámetro Mínimo de Cortas

Este método no es muy usado por la restricción de cortar los árboles a partir de un diámetro mínimo prefijado convencionalmente por el técnico que realiza la propuesta del programa de manejo. En ocasiones es necesario remover árboles que tienen condiciones indeseables para que se decida dejarlos en el área intervenida como volumen residual, y que no tienen el diámetro mínimo de corta prefijado sino otro diámetro menor a aquel; entonces se dejan sin cortar por la restricción del propio método, lo que ocasiona alteraciones en la consecución de los objetivos del manejo forestal en el sentido de eliminar los peores individuos.

Independientemente del método de ordenación a utilizar, no debemos de perder de vista que el manejo forestal encaminado a la conservación se implementa en ecosistemas poco alterados, con el fin de que los procesos ecológicos y evolutivos sigan su curso, tal y como debería de ocurrir en las zonas núcleo de las reservas de la biosfera bajo la legislación actual.

El aprovechamiento forestal no extractivo se aplica en ecosistemas razonablemente bien conservados y que pueden proveer de bienes y servicios ecosistémicos, o bien que pueden ser utilizados para el esparcimiento y disfrute de la sociedad, tal y como debería de ocurrir con los parques nacionales. El manejo forestal enfocado al aprovechamiento de productos forestales maderables o no maderables debe darse en ecosistemas con razonable integridad ecosistémica, y en donde exista algún producto que puede ser extraído para su posterior venta.

Es importante recalcar que el manejo forestal centrado en el aprovechamiento no puede reducirse a un solo producto, sino que debe planificarse con base en todo el ecosistema, de forma integral, es decir, un método silvícola a utilizar se puede combinar de acuerdo a los tratamientos silvícolas que garanticen los objetivos de aprovechar únicamente los volúmenes producidos en ciento periodo de tiempo (incrementos) o propiciar la renovación del bosque mediante la regeneración natural, o la conservación del macizo forestal, su protección o su restauración y considerar algunos de las sugerencias ilustradas en el cuadro III.46.

Cuadro III.46 Sugerencia de la aplicación del método.

Objetivos del manejo forestal	Condición topográfica del terreno	Características del bosque
Aprovechamiento maderable normal	Pendientes cenitales, suaves y moderadas	Rodales sanos Existencias reales mayores de 100 m^3/Ha
Aprovechamiento maderable de baja intensidad	Pendientes moderadas y pronunciadas	Rodales sanos Existencias reales entre 50 y 100 m^3/Ha
Aprovechamiento no maderable normal	Pendientes cenitales, suaves y moderadas	Rodales sanos Tasa de recuperación anual mayor al 50% de las existencias
Conservación	Cualquier tipo de terreno forestal o preferentemente forestal con pendientes muy pronunciada e inaccesibles	Rodales sanos y/o enfermos Existencias maderables mayores a 100 m^3/Ha Tasa de recuperación anual mayor al 80% de las existencias no maderables
Protección	Cualquier tipo de terreno forestal o preferentemente forestal sin importar la pendiente	Rodales enfermos Existencias maderables entre 50 y 100 m^3/Ha Tasa de recuperación anual entre el 50 y 80% de las existencias no maderables
Restauración	Cualquier tipo de terreno forestal o preferentemente forestal sin importar la	Rodales sanos y/o enfermes Existencias reales menores a 50 m^3/Ha

	pendiente	Tasa de recuperación anual menor al 50% de las existencias no maderables

En los tratamientos de selección individual donde se promueve la recuperación de los volúmenes aprovechados, es nula o muy escasa la regeneración natural debido a alta cobertura forestal que queda o se restablece después de una intensidad de corta baja, considerando que los pinos son en su mayoría intolerantes; por otra parte si se desea propiciar la regeneración natural en bosque viejos se debe considerar tratamientos silvícolas de selección en grupos o pequeños manchones.

La aplicación correcta de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales causados por el aprovechamiento forestal, y el cumplimiento irrestricto o correcto de los tratamientos complementarios que señale el método dentro del programa de manejo forestal autorizado, son factores fundamentales que encaminan el mejoramiento de la aplicación de los métodos de manejo forestal porque reorientan de manera positiva la actividad de los titulares de aprovechamiento y denota que existe buen manejo en el lugar evaluado.

Se recomienda analizar la respuesta del recurso a los métodos aplicados y promover mejoras, como combinación de métodos de ordenación y tratamientos silvícolas de selección individual y en grupos y monitorear su correcta aplicación con periodos cortos para su corrección o mejora.

Por otra parte se sugiere visitar otras áreas en la entidad donde se tengan condiciones topográficas similares a las del área de estudio, en predios que se apliquen tecnologías o métodos de manejo exitosos, para implementarlas o adaptarlas como mejoras en el manejo forestal de la región.

b) Servicios técnicos forestales

Los servicios técnicos forestales son las personas físicas o morales relacionadas con la prestación de sus servicios profesionales para la gestión forestal y elaboración de los programas de manejo forestal maderables y no maderables, la planeación de su infraestructura, la organización de la producción forestal, la aplicación de prácticas silvícola, la protección contra incendios y plagas y enfermedades, la restauración de áreas degradadas y la capacitación de los productores forestales, para llegar al manejo forestal sustentable.

En la Sierra, por tratarse de un área de condiciones especiales con topografía accidentada, presencia de gran número de fenómenos hidrometeorológicos y el gran interés público de conservar las áreas arboladas, trae como consecuencia un bajo número de prestadores de servicios técnicos forestales que ofrecen sus servicios. Actualmente en

la región, solo se cuentan con seis personas físicas y una moral que ofrecen sus servicios técnicos a los dueños o propietarios del recurso forestal y que se encuentran básicamente en cuatro municipios tal y como se muestra en el Cuadro III.47.

Cuadro III.47 Servicio técnico forestal.

CONCEPTOS	AMANTENANGO DE LA FRONTERA	CHICOMUSELO	MOTOZINTLA	SILTEPEC	TOTAL PARA LA REGIÓN
Número actual de prestadores	2	2	3	2	7
Residencia laboral en la región (No)	No	No	No	No	No
Necesidad adicional estimada		1	1	1	3*
Necesidad de capacitación (indicar alta, media o baja)	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Infraestructura para la prestación del servicio (indicar buena, regular o mala)	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena

* Prestadores de servicios técnicos forestales con residencia laboral.

c) Caracterización del manejo forestal

Áreas que cuentan con programa de manejo forestal

De los diez municipios que conforman la UMAFOR, en cuatro de ellos se vienen realizando aprovechamientos de recursos forestales maderables y no maderables. Como se muestra en el cuadro III. 48, se tienen autorizados para la región once programas de manejo forestal que cubren una superficie de 21,933 hectáreas, sin embargo la superficie comercial solamente asciende a 8,560 hectáreas. Cabe señalar que el 83.3% de esta superficie fue otorgada para ejidos y el 16.7% a predios particulares. El número de derechos asciende a tan solo 507 personas.

La superficie comercial bajo manejo (8,560 Ha), se distribuye principalmente en un 48.41% en el municipio de Chicomuselo, el 26.52% en Motozintla, un 15% en Amatenango de la Frontera y con tan solo el 9.96% en el municipio de Siltepec.

En el cuadro III.49 se observa que el ciclo de corta empleado es de 10 años, con un turno de 50 años y donde se emplea principalmente el sistema silvícola de ordenación de bosques irregulares, con el método de selección y a través del método de beneficio de monte alto y medio.

Cuadro III.48 Autorización de aprovechamiento forestal maderable.

NOMBRE DEL PREDIO	UBICACIÓN	TIPO DE TENENCIA	PROPIETARIO	ARS	DERECHOS OS	OFICIO	FECHA	SUPERFICIE TOTAL (HAS)
Ejido 20 de Noviembre	Amatenango de la Frontera	Ejidal	Pdte. del Comisariado	Si			11-oct-1999	2,217.54
Ejido Las Delicias	Siltepec	Ejidal	Pdte. del Comisariado	Si		SGPA/UARRN /0558/2006	6-mar-2006	1,218.00
Ejido Llano Grande	Motozintla	Ejidal	Pdte. del Comisariado	Si	55	SRN/0564/2000	30-mar-2000	1,798.00
Ejido Unión Buena Vista	Chicomuselo	Ejidal	Pdte. del Comisariado	Si		SGPA/UARRN /0524/2006	1-mar-2006	6,761.57
Ejido Monte Ordóñez (Ampliación)	Amatenango de la Frontera	Ejidal	Pdte. del Comisariado	Si		SGPA/2127/2003	5-dic-2003	642
Ejido El Cipresal	Motozintla	Ejidal	Pdte. del Comisariado	Si	66	SGPA/UARRN /1529/2006	29-jul-2006	1,048.00
Ejido Las Cabañas	Motozintla	Ejidal	Pdte. del Comisariado	No	50	SGPA/UARRN /0415/2006	17-feb-2006	751.384
Ejido Santa Isabel Sijan	Siltepec	Ejidal	Pdte. del Comisariado	Si		SGPA/UARRN /1599/2004	30-jul-2004	3,820.00
Conjunto Predial Santa Fe	Motozintla	Particular	Adrián Marenco Olavarrieta	Si	11	SGPA/UARRN /0703/2005	17-mar-2006	104.731
Ejido Berriozábal	Motozintla	Ejidal	Pdte. del Comisariado	Si	324	SGPA/UARRN /0959/2006	12-abr-2006	3,135.37
P.P. Cerro de La Tarraya	Chicomuselo	Particular	Manuela López Ramírez	Si	1	SGPA/UARRN /2261/2006	27-nov-2006	436.7853

El volumen total autorizado es de 350,293 m^3 rta, correspondiéndole un 82.3% al género *Pinus,* un 37.4% al género *Quercus*, el 23.47% a otras coníferas, un 0.22% a otras latifoliadas y con tan solo el 0.10% a especies de maderas preciosas. Del volumen total autorizado en los planes de manejo, el 43.61% del volumen aprovechable corresponde a los predios localizados en el municipio de Motozintla, un 33% a los localizados en el municipio de Chicomuselo y con el 14.5 y 7.9% en los municipios de Amatenango de la Frontera y Siltepec respectivamente (Cuadro III. 50). Cabe señalar que el municipio de Motozintla es donde mayormente se han dado las autorizaciones de las diferentes especies de coníferas, latifoliadas y especies preciosas.

Sin embargo, en el cuadro III.51, se observa que siete predios se encuentran sin ejercicio por las condiciones desfavorables en sus predios y tres se encuentran en modificación dentro de estos, el ejido Unión Buena Vista se encuentra bajo auditoria técnica preventiva forestal.

Cuadro III.49 Información de programas de manejo maderable

NOMBRE DEL PREDIO	UBICACIÓN	FECHA DE AUTORIZACION	VIGENCIA	SUPERFICIE ARBOLADA (HA)	SUPERFICIE COMERCIAL (HA)	CICLO DE CORTA	TURNO	METODO SILVICOLA	TRATAMIENTO SILVICOLA	METODO DE BENEFICIO	ANUALIDADES
Ejido 20 de Noviembre	Amatenango de la Frontera	11-oct-1999	11-oct-2009	2,217.5436	991.0000	10	50	MMOBI	Árboles padres	Monte alto y medio	10
Ejido Las Delicias	Siltepec	6-mar-2006	31-dic-2011	1,218.0000	513.0000	10	50	MMOBI	Selección individual	Monte alto y medio	10
Ejido Llano Grande	Motozintla	30-mar-2000	30-mar-2010	1,798.0000	475.0000	10	50	MMOBI	Selección individual	Monte alto y medio	5
Ejido Unión Buena Vista	Chicomuselo	1-mar-2006	30-jun-2013	6,761.5700	3,917.8500	10	50	MMOBI	Selección individual	Monte alto y medio	10
Ejido Monte Ordóñez (Ampliación)	Amatenango de la Frontera	5-dic-2003	31-dic-2013	642.0000	295.0000	10	50	MMOBI	Selección individual	Monte alto y medio	10
Ejido El Cipresal	Motozintla	29-jul-2006	31-dic-2013	1,048.0000	778.0000	10	50	MMOBI	Selección individual	Monte alto y medio	10
Ejido Las Cabañas	Motozintla	17-feb-2006	31-dic-2014	751.3840	332.1540	10	50	MMOBI	Selección individual	Monte alto y medio	10
Ejido Santa Isabel Sijan	Siltepec	30-jul-2004	31-dic-2005	3,820.0000	340.1990	10	50	MMOBI	Selección individual	Monte alto y medio	1
Conjunto Predial Santa Fe	Motozintla	17-mar-2006	31-dic-2006	104.7310	41.0680	10	20	MMOBI	Selección individual	Monte alto y medio	1
Ejido Berriozábal	Motozintla	12-abr-2006	31-dic-2015	3,135.3666	646.4200	10	50	SDMC	Selección con diámetros mínimos de corta	Monte alto	10
P.P. Cerro de La Tarraya	Chicomuselo	27-nov-2006	26-nov-2011	436.7853	231.1195	10	50	MMOBI	Selección individual	Monte alto y medio	5

Cuadro III.50 Volúmenes autorizados por especie.

NOMBRE DEL PREDIO	UBICACIÓN	SUPERFICIE COMERCIAL (HA)	VOLUMEN AUTORIZADO POR ESPECIE M^3 VOLUMEN TOTAL ARBOL							
			VOLUMEN TOTAL M^3	PINO	OYAMEL	OTRAS CONIFERAS	ENCINO	OTRAS LATIFOLIADAS	PRECIOSAS	COMUNES TROPICALES
Ejido 20 de Noviembre	Amatenango de la Frontera	991.0000	40,326.00	38,078.00	0.00	0.00	2,248.00	0.00	0.00	0.00
Ejido Las Delicias	Siltepec	513.0000	23,794.00	23,063.00	0.00	0.00	731.00	0.00	0.00	0.00
Ejido Llano Grande	Motozintla	475.0000	22,584.00	12,941.00	0.00	3,259.00	6,384.00	0.00	0.00	0.00
Ejido Unión Buena Vista	Chicomuselo	3,917.8500	95,545.00	86,564.00	0.00	0.00	8,981.00	0.00	0.00	0.00
Ejido Monte Ordóñez (Ampliación)	Amatenango de la Frontera	295.0000	10,605.00	8,952.00	0.00	0.00	1,653.00	0.00	0.00	0.00
Ejido El Cipresal	Motozintla	778.0000	62,892.00	43,357.00	0.00	13,513.00	6,022.00	0.00	0.00	0.00
Ejido Las Cabañas	Motozintla	332.1540	27,403.00	20,516.00	0.00	6,703.00	184.00	0.00	0.00	0.00
Ejido Santa Isabel Sijan	Siltepec	340.1990	3,907.00	3,103.00	0.00	0.00	47.00	757.00	0.00	0.00
Conjunto Predial Santa Fe	Motozintla	41.0680	335.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	335.00	0.00
Ejido Berriozábal	Motozintla	646.4200	39,534.00	32,664.00	0.00	0.00	6,870.00	0.00	0.00	0.00
P.P. Cerro de La Tarraya	Chicomuselo	231.1195	23,368.00	19,069.00	0.00	0.00	4,299.00	0.00	0.00	0.00

Cuadro III.51 Predios con aprovechamientos autorizados y responsables técnicos.

NOMBRE DEL PREDIO	RESPONSIVA TÉCNICA	OBSERVACIONES
Ejido 20 de Noviembre	Sin PSTF	
Ejido Las Delicias	Ing. Jesús Eduardo Téllez Martínez	En modificación
Ejido Llano Grande	Ing. Ton Pérez	En modificación
Ejido Unión Buena Vista	Ing. Octavio Zarate Marroquín	Con Auditoria Técnica Preventiva forestal En modificación
Ejido Monte Ordóñez (Ampliación)	Sin PSTF	Auditado por PROFEPA con imposición de multa Sin ejercicios por modificación del cronograma para ampliar la vigencia
Ejido El Cipresal	Ing. Yocundo Coutiño *	Sin ejercicios por acuerdo interno
Ejido Las Cabañas	Ing. Florentino Rosales Arroyo	Sin ejercicios por condiciones desfavorables en la infraestructura caminera por causa del huracán *Stan*
Ejido Santa Isabel Sijan	Ing. Florentino Rosales Arroyo	Sin ejercicios por acuerdo interno
Conjunto Predial Santa Fe	Ing. Florentino Rosales Arroyo	Sin ejercicios por condiciones desfavorables en la infraestructura caminera por causa del huracán *Stan* y por falta de mercado
Ejido Berriozábal	Ing. Florentino Rosales Arroyo	Sin ejercicios por condiciones desfavorables en la infraestructura caminera por causa del huracán *Stan* y por división de grupos internos
P.P. Cerro de La Tarraya	Ing. Jesús Eduardo Téllez Martínez	Sin ejercicios por modificación del cronograma para ampliar la vigencia

PSTF =Prestador de servicios técnicos forestales.
*Actualmente funcionario de la COFOSECH, por lo que no ejerce oficialmente la responsiva.

Programa de manejo de plantaciones forestales

En lo que respecta a los programas de manejo con enfoque de plantaciones forestales, como resultado que en algunas zonas la cobertura vegetal es baja, se hace necesario aumentar la frontera forestal a través del establecimiento de plantaciones forestales comerciales, y restauraciones de áreas con reforestaciones.

En este contexto, encontramos que en la UMAFOR durante el periodo correspondiente a los años 2000 – 2006, se otorgaron avisos de forestación para ocho predios para el establecimiento de plantaciones forestales comérciales en 308 hectáreas. De la superficie total autorizada el 74.03% correspondió al municipio de Motozintla, el 19.48% a Chicomuselo y el 6.49% al municipio de Frontera Comalapa, las principales especies utilizadas corresponden a los géneros *Tabebuia, Cedrela* y *Teutona* (Cuadro III.52).

Cuadro III.52 Programa de manejo de plantaciones forestales comerciales.

No	Predio	Municipio	Titular	Sup. a plantar Ha	Tipo de autorización	Especies a plantar	Año de autorización	No de Oficio	Fecha de expedición
1	P.P. Guadalupe Las Palmas	Frontera Comalapa	Octavio Moreno Moreno	20	AF	*Cedrela odorata Tabebuia rosea Tectona grandis*	2000	SRN/210/2000	09-may-00
2	Conj. Predial El Gavilancillo y Buenos Aires	Motozintla	Martha E. Palacios Palacios	50	Simpl. AF	*Tabebuia rosea Terminalia oblonga C. brasiliensis*	2003	SGPA/2236/2003	17-dic-03
3	P.P. Los Andes	Motozintla	Alejandro García	50	Simpl. AF	*Tabebuia rosea, Terminalia oblonga C.brasiliensis*	2003	SGPA/2237/2003	17-dic-03
4	P.P. Finca Argentina	Motozintla	Adriana García	50	Simpl. AF	*Tabebuia rosea Archornea* sp.	2004	SGPA/UARRN/1591/2004	30-jul-06
5	P.P. Brasil	Motozintla	Jorge F. Craviotto	25	Simpl. AF	*Cybustax donnel smithii Cedro rosado*	2005	SGPA/UARRN/0683/2005	19-abr-05
6	P.P. El Triunfo	Chicomuselo	Abel Espindola	60	Simpl. AF	*Cedrela odorata Juglans regia*	2005	SGPA/UARRN/1636/2005	01-ago-05
7	P.P. Finca España	Motozintla	Ana M. Díaz Athie	28	Simpl. AF	*Cedrela odorata Tabebuia rosea Cybistax donnell- smithii Tectona grandis*	2006	SGPA/UARRN/1327/2006	20-jun-06
8	P.P. San Miguel	Motozintla	Guillermo Castellanos	25	Simpl. AF	*Cedrela odorata Cybistax donnell-smithii*	2006	SGPA/UARRN/2074/2006	31-oct-06
			Total	**308**					

AF = Aviso de Forestación
Simpl. AF= De acuerdo a lo especificado en la LGDFS.

Por las características de las especies y por las condiciones de calidad de sitio, se tiene estimado un turno aproximadamente de 20 años, con algunas excepciones donde se tendrán turnos menores o mayores al promedio. Durante el tiempo de crecimiento y mantenimiento de las plantaciones forestales comerciales, se prevé realizar cortas intermedias como son los aclareos antes de llegar a la cosecha final.

Programa de manejo no maderable

Así como el recurso forestal maderable tiene su importancia económica, los recursos forestales no maderables tienen también su valor económico, ya que las poblaciones rurales tradicionalmente han dependido de estos recursos con fines subsistencia así como para propósitos culturales y sociales.

Sin embargo, los recurso forestales no maderables no solo cobran importancia para los pobladores locales, sino que también una gama de productos no maderables son buscados por los consumidores urbanos que compran dichos productos para procesadores y comerciantes, que ven aumentar sus ingresos a medida que los mercados urbanos adoptan su consumo.

A pesar de alta diversidad biológica que alberga la región, solamente existe una autorización de productos no maderables, misma que fue otorgada por la SEMARNAT en el año 2004 al Ejido Capitán Luis A. Vidal, municipio de Siltepec (Cuadro III.53). La superficie total autorizada para aprovechar fué de 492.28 hectáreas con un volumen de 90.982 toneladas para el ciclo de corta establecido durante cinco años. La especie bajo manejo corresponde a hojas de “palma xate” (*Chamaedorea quezalteca*), dicha especie se encuentra bajo el dosel de la vegetación tropical existente en la zona. El manejo silvícola para la *palma camedor* se basa en criterios de madurez de cosecha, establecido en la Norma Oficial Mexicana (NOM-006-RECNAT-1997).

Información de la ejecución del programa de manejo

Como hasta aquí se ha señalado, en la UMAFOR 07 Sierra a pesar de su vasta superficie arbolada, tan solo encontramos 12 programas de manejo forestal autorizados. A fin de verificar que las condiciones establecidas por la autoridad en las autorizaciones se lleven a cabo, la PROFEPA señala que en la región las condicionantes son satisfactorias, es decir, la mayoría de los predios han cumplido con lo señalado en las condicionantes técnicas establecidas en las autorizaciones de los programas de manejo.

Sin embargo, dentro de las irregularidades detectadas, se encontró que algunos predios bajo aprovechamiento, no presentan informes anuales y no han cumplido al 100% con los tratamientos complementarios y las acciones comprometidas en su programa de manejo.

Cuadro III.53 Aprovechamiento forestal no maderable otorgada por la SEMARNAT.

NOMBRE DEL PREDIO	UBICACIÓN	FECHA	VIGENCIA	SUP TOTAL (HAS)	SUP COMERCIAL (HAS)	C C *	TURNO	METODO SILVICOLA	A **	ESPECIE	VOLUMEN TOTAL	
											AUTORIZADO /TON	APROVECHADO /TON
Ejido Capitán Luís A. Vidal	Siltepec	10-nov-04	31-dic-09	1,283.59	492.28	5	5	NOM	5	*Chamaedorea quezalteca*	90.982	1,173.5

*** C C=** Ciclo de corta
**** A=** Anualidad

Aunado a lo anterior, la PROFEPA señala que entre las irregularidades más concurridas en los predios bajo aprovechamiento, además de las ya señaladas encontramos el marqueo de árboles del genero pino fuera de las áreas sujetas al aprovechamiento; no se realizan los tratamientos complementarios y las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales; no se hacen las líneas cortafuego en áreas sujetas a aprovechamiento; el método de ordenación propuesto no es aplicado, existen áreas propuestas con pendientes superiores al 70% y volúmenes superiores a las existencias reales por mencionar, la diversidad de situaciones existentes y detectadas por la autoridad al momento de las auditorias ejecutadas.

Como medida correctiva, se recomienda a la autoridad encargada de evaluar los informes de reporte de los predios bajo aprovechamiento (SEMARNAT), que los predios en aprovechamiento, integren y reporten sus actividades realizadas en el periodo y que se incluyan fotografías de los trabajos realizados; así mismo, el monitoreo por parte de la PROFEPA para ver si realmente se está cumpliendo con lo estipulado en el programa de manejo forestal.

Cumplimiento del plan de aprovechamiento o de plantación y causas principales en su caso de ajustes al mismo

En el caso del cumplimiento del plan de aprovechamiento, la totalidad de los predios bajo manejo han solicitado la autorización para adelantar el plan de cortas, alterar el calendario aprobado o modificar el programa de manejo. En la mayoría de los casos, las solicitudes han sido para el cambio de cronología a fin de ampliar la vigencia de anualidades, ya que por los daños ocasionados por el fenómeno hidrometeorológico *Stan*, se aprovecharon parcialmente las anualidades correspondientes conforme lo indica el programa de manejo, y en casos muy aislados la modificación de superficies y volúmenes.

En que respecta al programa de manejo autorizado para el aprovechamiento de especies preciosas, la modificación se debió a que no se aprovechó, ya que la falta de mercado para la madera del *cedro rojo* no garantizaba colocar la venta de la producción, aunado los daños del *Stan*

Evaluación de principales indicadores de sustentabilidad

El aporte más tangible de las zonas forestales a las sociedades es la diversidad de bienes que se explotan en ellos: por un lado los productos maderables y por otro lado los productos no maderables. Desafortunadamente como hemos mencionado en capítulos anteriores, esta riqueza forestal, se encuentra en serio riesgo. Los factores que inciden en la perdida de la cubierta forestal y, por ende, de los recursos forestales que albergan son complejos. Sin embargo, se reconocen como las principales presiones: la conversión de las tierras forestales a otros usos (agrícolas, ganaderos o urbanos); la extracción tanto legal como ilícita de productos forestales (maderables y no maderables); los incendios, las plagas y las enfermedades forestales (SEMARNAT, 2005)[10].

El reconocimiento de esta problemática ha ocasionado que exista un interés respecto al impacto de las actividades humanas sobre el estado que guardan los recursos forestales y, con ello, se han desarrollado estrategias que permitan la recuperación y el aprovechamiento sustentable de estos recursos.

En el caso de nuestro país, se han implementado tres grandes líneas de acción: aquellas encaminadas a reducir la presión sobre los recursos forestales (e.g., Programa de Plantaciones Forestales Comerciales), las dirigidas a la recuperación de la cubierta forestal (e.g., Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales) y,

[10] SEMARNAT, 2005. Indicadores básicos del desempeño ambiental de México: 2005. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. 337 p.

finalmente, las que buscan el manejo sustentable de los recursos forestales (e.g., Programa de Desarrollo Forestal).
La segunda línea, busca un aprovechamiento de los recursos forestales, promueven la protección de las zonas forestales y, por consiguiente, de los servicios ambientales que brindan (e.g., Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos). Finalmente, en la tercera línea, deben de destacarse los esfuerzos en materia de sanidad forestal, a través del diagnóstico y tratamiento de las zonas con problemas de plagas y enfermedades forestales y aquellos de inspección y vigilancia encaminados al cumplimiento de la normatividad en materia de los recursos forestales.

En este sentido, existen una serie de indicadores de sustentabilidad que nos proporcionan información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro en sí mismo.

Para la UMAFOR 0707 Sierra, se tienen los indicadores Presión-Estado-Respuesta, donde se pueden identificar seis tipos de indicadores de presión (cambio de uso de suelo en zonas forestales, producción forestal maderable y no maderable, incendios forestales y superficie afectada, superficie afectada por plagas forestales, volumen de productos forestales maderables aprovechados ilícitamente y madera decomisada por inspección forestal), dos indicadores de estado (extensión de bosques y selvas, existencias maderables de bosques en selvas) y cinco indicadores de respuesta (superficie plantada, verificada y pagada de plantaciones forestales, superficie incorporada al manejo forestal sustentable, superficie afectada por plagas forestales que recibió tratamiento, superficie forestada y inspecciones, operativos y resoluciones forestales).

Sin embargo a nivel predial, no se tienen cifras comparables y resulta difícil de precisar por la escasa o nula información que existe al respecto, ya que en la actualidad los planes de manejo se han centrado más al aprovechamiento de bosques, que ha un manejo forestal sustentable el cual busca la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos forestales de un ecosistema forestal, considerando los principios ecológicos respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma.

Por lo anterior, se recomienda se retome como un *plus* del servicio técnico forestal o considerar dentro de un subsidio, la evaluación de los indicadores de sustentabilidad por parte de la CONAFOR. Así mismo, se recomienda que la SEMARNAT lo considere como requisito adicional dentro de los informes anuales, previo acuerdo del *Consejo forestal estatal.*

Principales necesidades para el mejoramiento del manejo forestal

En este mismo contexto, existe un incipiente nivel de desarrollo en los rubros de capacitación y estudios, equipo de computo y software, equipo de campo e infraestructura, entre otros, que permita consolidar y fortalecer a las instituciones, prestadores de servicio y dueños del recurso forestal para que incrementen su capacidad de gestión en materia forestal, y que esto, les ayude a contar con una mayor capacidad para ejecutar las acciones establecidas en los programas de manejo forestal autorizados.

En el rubro de herramientas informáticas para apoyo en la toma de decisiones y manejo forestal, el uso de los sistemas de información geográfica vectoriales como el ArcView para la generación de mapas es familiar para algunos prestadores de servicio, así como también los sistemas de geoposicionamiento global o receptores GPS ampliamente utilizados para la localización y delimitación de predios. Entre los procesadores de texto y palabras los comúnmente utilizados son los correspondientes a los de la familia Microsoft Office. Existe una demanda de utilización de otras herramientas como son los sistemas de información geográfica (Erdas Imagine, ArcGis, Idrisi, Er Mapper) para el tratamiento, procesamiento, análisis y modelación de información raster como son las imágenes de satélite, ortófotos digitales y modelos de elevación del terreno principalmente. Para fines de ordenación y manejo forestal se requiere la adquisición de software especializado de los principales métodos de ordenación silvícola a fin de facilitar el proceso de cálculo de posibilidad de los bosques.

En lo que respecta a la capacitación y estudios, dado el incipiente nivel de capacidad por parte de los dueños y poseedores del recurso forestal, así como de estudios específicos que nos permitan tomar mejores decisiones en el manejo del recurso forestal. Por ello en materia de capacitación, se requiere para el área de estudio fortalecer los aspectos de:

I. Diseño, trazo y construcción de los caminos forestales requeridos para las condiciones especiales de la zona.

   a. Fomento y desarrollo de la forestaría comunitaria para aumentar las capacidades locales en el campo organizacional y para el fortalecimiento de las asambleas con aplicación de: *ordenamientos territoriales comunitarios; evaluaciones rurales participativas y modificaciones de reglamentos ejidales.*

b. Desarrollo de capacidades en materia de: *aprovechamiento forestal maderable; medición forestal; requerimiento de las remisiones forestales; eficiencia en los procesos de producción; cumplimiento de las condicionantes de la autorización.*

c. Planes ejidales de protección forestal para: *control de plagas y enfermedades forestales; programa de prevención y combate de incendios forestales; restauración de suelos y control de erosión.*

d. Capacitación para el fomento forestal: *manejo de viveros; establecimiento y manejo de áreas y rodales semilleros; evaluación de condiciones para definir en que sitios se desarrollaran acciones de: reforestación; restauración; plantaciones.*

II. Intercambio de experiencias con comunidades forestales (seminarios de comunidad a comunidad) de otros estados con características similares de topografía donde se da el manejo forestal.

III. Capacitación para desarrollar estrategias encaminadas hacia las mejoras de aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales causados por el aprovechamiento forestal maderable.

Aunado a las necesidades de capacitación, es importante fortalecer y desarrollar el rubro de la *investigación aplicada* para el manejo forestal, ya que en la zona de estudio este apartado esta básicamente olvidado, son pocos o nulos los trabajos que se han desarrollado en la zona y que vengan a cubrir esta necesidad. En este contexto, las áreas de oportunidad se centran en los siguientes aspectos:

I. Realizar tablas de volúmenes actualizadas y específicas para la región de la UMAFOR, mismas que deben estimar los productos a obtener (primarios y secundarios) a nivel de especies. Lo anterior, para mejor estimación de existencias reales a nivel especie, aprovechamiento forestal y definir intensidades de corta apegadas a la condición.

La necesidad de disponer de una herramienta sencilla que permita la obtención de valores precisos de las existencias volumétricas de una especie, es vital para la planificación de la gestión de las masas forestales y para su ordenación sostenible. Lo anterior se debe a que las tablas de volúmenes que se utilizan en la actualidad fueron desarrolladas para un grupo de especies y/o para grandes superficies forestales, como en el caso del Inventario Nacional Forestal, por lo que en

determinadas circunstancias no son funcionales para lugares específicos dentro de una misma región.

II. Establecimiento y seguimiento de los sitios de muestro permanentes, donde se estime la regeneración natural, la recuperación de los volúmenes e incrementos. Así también, parámetros ambientales (erosión) e interacción con los demás componentes del ecosistema (fauna y biodiversidad florística).
III. Necesidades de estudios de ordenamiento territorial comunitario, sobre todo en aquellas comunidades donde ya se tienen aprovechamientos forestales en ejercicio y es necesario mantener las áreas forestales con que cuentan. Pero también, en segunda instancia, fomentar estos instrumentos de planificación territorial en otros ejidos con potencial forestal no aprovechado para dejar establecida una mejor estrategia de desarrollo sustentable fundamentado en la detonación del potencial forestal con que cuentan.

IV. Estudios ecológicos de flora y fauna silvestre y su interacción con los demás componentes del ecosistema, para conocer el nicho ecológico o la función que tienen dentro del ecosistema y poder proponer actividades de manejo de fauna, acciones de protección de especies florísticas en estatus y planes de manejo para recuperación del oyamel, por ejemplo.

V. Incrementar los programas de investigación en materia de biodiversidad por parte de las instituciones correspondientes como son ECOSUR, IHNyE, INIFAP, UNICACH, UNACH, entre otras.

VI. Investigaciones sobre combinación de métodos silvícola según las condiciones naturales de estructura de las áreas arbolas, por ejemplo MMOBI-MDS (Mixtos), mismos que planteen metodologías de otros métodos utilizados en otros estados, que sean más conservadores en los aprovechamientos forestales maderables, dentro de los cuales se puede considerar el Plan Costa Jalisco para selvas de bajas existencias, Manejo del Paisaje y Practicas Mejoradas de Manejo para bosques de gran interés de conservación.

En el rubro de *infraestructura básica* de capital humano para la supervisión de los programas de manejo forestal existe una deficiencia por parte de los diferentes órganos de gobierno (SEMARNAT, PROFEPA, CONAFOR y COFOSECH). La falta de personal de las dependencias y prestadores de servicios forestales en la zona, ocasiona en la gente un desconocimiento total de los programas oficiales de apoyo. Esto trae como consecuencia que la UMAFOR tenga pocos proyectos autorizados y que además las oportunidades de participar en los concursos de programas como el Pro-Árbol por ejemplo, se pierdan. Aunado a la falta de recursos humanos, el rezago en instalaciones

e infraestructura caminera y de servicios, origina que el desarrollo forestal en la zona este estancado. De conformidad a los recorridos de campo e investigación realizados en el área, se diagnostico las siguientes necesidades en infraestructura:

1. Construcción, rehabilitación y mantenimiento de caminos con obras de ingeniería para: *la conservación de suelos; control de taludes; establecimiento de cunetas y contra-cunetas; alcantarillas y vados.*

2. Instalación y operación de centros de almacenamiento y transformación de productos forestales maderables y no maderables en la UMAFOR, para un aprovechamiento total en tiempo y forma de los volúmenes autorizados por anualidad.

3. Equipos de derribo, arrime, carga y trasporte de productos forestales maderables a nivel de ejidos: *Motosierras; cadenas, aceite de dos tiempos, gasolina, cuñas, mazos, machetes, hachas, limas para afilado, desarmadores, pinzas mecánicas, ganchos porta-trozas, grúas-malacates motorizados, malacates autónomos con motor de dos tiempos, poleas, aserraderos portátiles, camiones troceros, vehículos tracción 4*4, cables de acero para los vientos*[11] *y para el arrastre, cañas*[12] *protectoras del fuste para aislar los vientos.*

Asimismo se requiere e equipo e instrumental de medición forestal para establecimiento de sitios permanentes de muestreo, tales como estaciones meteorológicas, equipos de evaluación y medición de la erosión de los suelos, además de los respectivos equipos de computo (pc´s y laptop´s) e impresoras para el procesamiento, análisis e impresión de los datos de campo, además de la adquisición de herramientas como los sistemas de información geográfica.

Áreas que no cuentan con Programa de Manejo Forestal

La metodología empleada para designar estas áreas se realizo con base al mapa de zonificación forestal de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, el cual tiene como objetivo propiciar una mejor administración y conservación de los recursos naturales y contribuir al desarrollo forestal sustentable en el corto, mediano y largo plazo en la UMAFOR, también analizando la información dasométrica de los programas de manejo forestal maderable, conjugando las coberturas de potencial de erosión hídrica, rangos de pendientes y tipos de suelo que se encuentran dentro del área de estudio y con la premisa de que el aprovechamiento de recursos forestales

[11] Los *vientos* son cables de acero que fijan la punta de la *pluma* de la grúa-malacate al fuste de varios árboles (2-4), generalmente de encinos gruesos y fuertes. Con ello se evita que la grúa-malacate y la *pluma* se muevan o se zarandeen por la fuerza ocasionada por el arrastre de la trocería que se encuentra ladera abajo y es halada o arrastrada hacia el camino o brecha de extracción.
[12] Las *cañas* protectoras son habilitadas a base de hule de llantas viejas o elaboradas con lámina de calibre grueso, que se ponen alrededor del fuste o tronco de los 2-4 árboles de encino que servirán de anclas para los *vientos.* Su función es evitar que el cable de cada uno de los *vientos* dañen el tronco del encino elegido para anclaje de la grúa-malacate, causando descortezado y cinchándolo.

maderables es una alternativa de diversificación de actividades económicas y que se puede realizar de manera sostenida y sustentable, se determinaron las áreas que no cuentan con programa de manejo.

En la zona de estudio de 114,543 hectáreas de bosques existente, el 69.07% de esta superficie, es decir 79,116 hectáreas, son susceptible someterlas bajo un tipo de manejo sustentable. Las principales especies maderables sujetas a aprovechamiento corresponden a las del genero *Pinus,* destacando las especies *Pinus oocarpa, Pinus teocote, Pinus maximinoii, Pinus pseudostrobus y Cupresus lindleyi.*

En el cuadro III.54, se muestra que para la región de estudio los predios ejidales que no disponen de programa de manejo forestal, ocupan una superficie de 84,435.98 hectáreas. Esta superficie sin manejo, se distribuye principalmente en un 92% en cinco municipios (cuadro III.55), el municipio de Siltepec con 22,089.91 hectáreas (26.16%), Motozintla con 16,367.16 hectáreas (19.38%), Bejucal de Ocampo con 15,027.50 hectáreas (17.80%), Chicomuselo con 14,360.54 hectáreas (17.01%) y Amatenango de la Frontera con 9,855.95 hectáreas (11.67%).

Al igual que en los predios que se encuentran bajo manejo forestal, no existe información confiable que nos permita evaluar los indicadores de sustentabilidad forestal en las áreas que no cuentan con programa de manejo forestal. Sin embargo, es bien sabido que donde no existe manejo forestal, se extrae madera sin observar un programa de manejo, provocando la disminución y alteración de manera considerable en los bosques, al no existir ningún tipo de manejo los bosques son más susceptibles a los incendios, plagas y enfermedades forestales.

La problemática que enfrentan las zonas que no cuentan con programas de manejo forestal, se resume a la incipiente capacidad de desarrollo que existe en la zona de infraestructura, recursos humanos y técnicos que atiendan de manera eficaz y eficiente las demandas y necesidades de los dueños y/o poseedores de los recursos forestales, tal y se observo con áreas que cuentan con programas de manejo forestal. Aunado a la falta de desarrollo institucional, en estas zonas sin manejo, se tiene que sumarle que las áreas boscosas aptas para aprovechamiento, se localizan en terrenos muy accidentados con pendientes mayores al 45% e inaccesibles por la falta de caminos primarios y secundarios.

Cuadro III.54 Áreas que no cuentan con programa de manejo forestal.

Nombre del Predio	Ubicación	Tipo de tenencia	Pertenece a la ARS	No de habitantes	Superficie
Honduras	Siltepec	E	Si		5612.01
Malpaso	Siltepec	E	Si		1,545.00
San Antonio la Pinada	Siltepec	E	Si		2,356.00
Cruz de Piedra	Siltepec	E	Si		3,569.00
Ángel Díaz	Siltepec	E	Si	191	6,318.25
Toquian Grande	Siltepec	E	Si		2,689.65
Aquiles Serdán	Motozintla	E	Si	91	493.64
Boquerón Buena Vista	Motozintla	E	Si		730.07
Tonichihuán	Motozintla	E	Si	35	400.14
Libertad Calera	Motozintla	E	Si		634.40
Ojo de Agua	Motozintla	E	Si		1,638.80
Buena Vista	Motozintla	E	Si		328.00
Motozintla	Motozintla	E	SI		3,412.1998
Villa Hermosa	Motozintla	E	Si		587
La Unión	Motozintla	E	Si	59	318.67
Benito Juárez	Motozintla	E	Si	89	3,111.40
San José Ixtepec	Motozintla	E	Si		4,105
Veintitrés de Abril	Motozintla	E	Si	36	169.37
Rincón del Bosque	Motozintla	E	Si	74	438.47
Mazapa de Madero	Mazapa de M.	E	Si		458.29
El Sabinalito	Comalapa	E	Si	174	2,555.09
Miguel Alemán	Chicomuselo	E	Si	78	3,025.22
Las Flores	Chicomuselo	E	Si		2,700
Nueva Morelia	Chicomuselo	E	Si		3,478.22
Grecia	Chicomuselo	E	Si	87	5,157.10
Bejucal de Ocampo	Bejucal de O.	E	Si	154	2,294.80
Ojo de agua	Bejucal de O.	E	Si	313	4,813.71
Nueva Morelia	Amatenango	E	Si		1,353
Guadalupe Victoria	Amatenango	E	Si		3,856.40
Nuevo Amatenango	Amatenango	E	Si		2,133
Monte Ordóñez	Amatenango	E	Si	71	2,513.55
El Progreso	Bella Vista	E	Si	121	3,721.54
Bejucal de Ocampo	Bejucal de O.	E	Si	122	2,294.80
Ojo de Agua	Bejucal de O.	E	Si	313	4,813.71
Las Tablas	Bejucal de O.	E	Si	49	810.48

E= Ejidal.
Nota: El tipo de tenencia que se presenta es ejidal. Respecto a la tenencia privada, no se cuenta con información debido al alto precio para su obtención (pago de 150 mil pesos a Hacienda Federal, com. per. Miguel Ángel Díaz López, Junio de 2008, Registro público de la propiedad y el comercio del distrito de Motozintla).

Es necesario que para las nuevas áreas susceptibles de manejo, se centralicen los esfuerzos sobre las áreas con potencial de producción media y alta. Esta estrategia debe ser planeada y desarrollada en un mediano plazo y en la medida que se vayan consolidando estas zonas boscosas dar apertura a las zonas con productividad baja.

Por lo anterior, se considera necesario y prioritario que bajo un nuevo enfoque de manejo se promueva en todo momento el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, fortaleciendo el sector forestal de la UMAFOR 07 Sierra, para que se incremente el bienestar de los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios de las regiones forestales, a través del mejoramiento y diversificación de las actividades productivas y del aprovechamiento de servicios tales como el ecoturismo, con programas que impulsen el aumento de las capacidades productivas y la competitividad dentro de los márgenes de sustentabilidad de los ecosistemas.

Para ello, es necesario incorporar a los silvicultores en la toma de decisiones del sector, promoviendo las formas de organización locales y regionales que den sentido social al desarrollo. Se debe promover la integración y fortalecimiento de las cadenas productivas regionales, las plantaciones forestales comerciales para disminuir la presión sobre los bosques y selvas naturales, los ordenamientos territoriales comunitarios entre otros.

El desarrollo de conocimiento científico y tecnológico constituye también una prioridad en este rubro, por lo que se debe buscar apoyarse de los técnicos y universidades en la realización de estudios, proyectos locales y programas especiales para el manejo adecuado de los bosques y su aprovechamiento sustentable.

3.5.8 Plantaciones forestales

El territorio mexicano es un mosaico de variadas y complejas condiciones ecológicas que son modificadas principalmente por las actividades humanas, cuyo resultado es una variedad de disturbios y degradación de los ecosistemas naturales[13]. En este sentido las plantaciones forestales comerciales, representan una alternativa real para el desarrollo sustentable del entorno ecológico, ambiental, económico, social y cultural, ya que estas permiten restaurar y recuperar la biodiversidad al disminuir la presión sobre el uso de los recursos forestales naturales, mejora el ciclo hidrológico, la recarga de los acuíferos, la calidad del agua y restablecen el hábitat para la fauna silvestre y es una de la mejores estrategias para la captura del bióxido de carbono, además se trata de sistemas de producción forestal sostenibles de mediano y largo plazo.

[13] Capo A. M. A. 2002. Establecimiento de plantaciones forestales: Los ingredientes del éxito. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

En este aspecto en la UMAFOR 0707, se tiene una superficie solamente de 308 hectáreas de plantaciones forestales comerciales maderables, con especies nativas como cedro rojo (*Cedrela odorata*), primavera (*Cybistax donnell-smithii*), maculis o matilisguate (*Tabebuia rosea*). Así mismo, en baja proporción especies exóticas como teca (*Tectona glandis*) y cedro rosado (Acrocarpus fraxinifolius). Por las características de crecimiento de las especies utilizadas se pretende obtener un incremento medio anual superior a 15 metros cúbicos volumen total árbol por hectárea, estimando que para un periodo de quince años se tendrá volúmenes superiores a los 225 m^3rta por hectárea.

Como se observa en el cuadro III.55, existe un potencial de 59,298.37 hectáreas para la implementación a mayor escala de esta actividad, ya que las condiciones ambientales que imperan en la región, se facilita el desarrollo exitoso de 11 especies potenciales de plantación dentro de las que sobresalen *Cedrella odorata, Swetenia macrophylla, Tebebuia donnell-smithii, Pinus caribaea*, entre otras (Anexo III.14), que pueden ser aprovechadas para fines maderables y obtención de celulosa.

Cuadro III.55 Plantaciones forestales.

Tipo	Especie	Productividad baja (menos de 15 m3/ha/año IMA)		Productividad media (más de 15 m3/ha/año IMA)		Total para la región	
		Sup. Actual has	Sup. Total potencial has	Sup. Actual has	Sup. Total potencial has	Sup. Actual has	Sup. Total potencial has
Madera para celulosa	Gmelina arbórea (Melina)	0.00	0.00	0.00	1,897.01	**0.00**	**1,897.01**
	Eucalipto grandis (Eucalipto)	0.00	0.00	0.00	16,093.76	**0.00**	**16,093.76**
Maderable para madera sólida	Pinus caribaea (Pino)				122.71	**0.00**	**122.71**
	Cupressus lusitanica	0.00	0.00	0.00	1,743.52	**0.00**	**1,743.52**
	Cedrella odarata (Cedro rojo)			308.00	26,571.65	**308.00**	**26,571.65**
	Swetenia macrophylla (Caoba)				6,650.30	**0.00**	**6,650.30**
	Tabebui donnell-smithii (Primavera)	0	0	0.00	2,442.05	**0.00**	**2,442.05**
Árboles de navidad	Pinus ayacahuite (Pino)	0.00	3,777.37	0.00	0.00	**0.00**	**3,777.37**
Total						**308.00**	**59,298.37**

Como resultado del potencial susceptible de terrenos bajo el régimen de plantaciones forestales comerciales en la UMAFOR, resulta necesario fortalecer el conocimiento acerca de las plantaciones a los dueños y poseedores de los terrenos en los que es factible el establecimiento de esta actividad a fin de que empiecen a conocer una nueva alternativa de producción y que se aliente a nuevas formas de asociación que faciliten el desarrollo de las plantaciones forestales comerciales.

En este sentido, es importante señalar que para el establecimiento de las plantaciones forestales es necesario considerar los siguientes problemas, ya que son de los principales inconvenientes con que se encuentran los interesados en el camino al desarrollo de esta actividad.

- La falta de capital por parte de los productores o insuficiencia de financiamiento para poder realizarlas las plantaciones, ya que aunque se pueden generar apoyos a través de diversas instancias (PRO-ARBOL, FIRA, BANRURAL) resulta insuficiente el apoyo.

- La escasez de planta de alta calidad genética probada, debido a la ausencia de rodales semilleros y huertos semilleros que garanticen la calidad genética de los individuos; contrario a esto solamente se cumple con la necesidad de las plantas inmediata y no se le da importancia a la calidad de la misma.

- La insuficiencia de recursos para tener la asistencia técnica en todo el proceso de cultivo de los árboles maderables, que permita el acompañamiento y asesoría técnica desde la implementación del proyecto y puesta en marcha de la plantación, pasando por el cultivo, la protección, las cortas intermedias, la cosecha final, hasta llegar a la comercialización de la producción y/o industrialización.

- La falta de convencimiento de propietarios a la actividad de plantaciones forestales, por ser proyectos de inversión de largo plazo y sin remuneración anual durante los primeros ocho o diez años, que es hasta cuándo se pueden realizar las cortas intermedias o aclareos dentro de la plantación y tener ingresos parciales.

3.5.9 Servicios ambientales

Los bosques y selvas brindan una amplia variedad de beneficios ambientales, además de bienes inestimables como la madera, las fibras, las plantas comestibles y medicinales y los animales de caza. Normalmente se menciona la protección de cuencas hidrológicas, la conservación de la biodiversidad y la captación de carbono

como justificación de la conservación forestal o como criterios e indicadores clave de la administración forestal sostenible. Los servicios ambientales más conocidos de los bosques son la protección de las cuencas hidrológicas, la recreación y la belleza del paisaje. Su pérdida es una de las razones principales por las que la deforestación es causa de preocupación.

A fin de incentivar la conservación de los ecosistemas forestales, la CONAFOR en los años 2003 y 2004 respectivamente, creo dos programas para impulsar los mercados de servicios ambientales en nuestro país, creándose el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) y el Programa para desarrollar el mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad y para Fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA).

El primero de estos programas enfocado al mantenimiento de los servicios hidrológicos brindados por bosques y selvas ubicados en zonas prioritarias mediante el pago a los poseedores de terrenos forestales en cuencas abastecedora de agua a las poblaciones principales y el segundo a promover el acceso de los propietarios de terrenos forestales a los mercados nacionales e internacionales de los servicios ambientales relacionados con la captura de carbono y con la biodiversidad de los ecosistemas.

En la UMAFOR Sierra para el año 2007, el PSA-CABSA otorgo apoyos y pagos por los servicios ambientales mediante la reconversión productiva de sistemas agroforestales con cultivos bajo sombra por más de 12 millones de pesos destinados a una superficie total de poco más 7,626 hectáreas de bosques de pino, bosque mesófilo de montaña y selvas bajas bien conservadas.

De los diez municipios que integran la UMAFOR básicamente los predios beneficiados quedaron agrupados en un 33% en el municipio de Motozintla, el 23% en Chicomuselo, el 16% en Bella Vista, y Amatenango de la Frontera y Siltepec con un 13% de la superficie beneficiada respectivamente (Anexo III.15 y Figura III. 47). Los apoyos otorgados fueron en un 86.36% a ejidos y el 13.64% a predios particulares, lo que atestigua una buena aceptación del programa, por parte de los propietarios de la tierra. En lo que respecta al apoyo de pago por servicios ambientales hidrológicos, el PSAH por más de 2 millones de pesos destinados a una superficie de 2,914.88 hectáreas de bosques de pino bien conservadas al Ejido Santa Isabel Sijan en el municipio de Siltepec.

Pare el año 2008, resultaron trece predios con dictamen positivo en el programa de pago de servicios ambientales, con una superficie de 6,095 hectáreas, con un 97.8% para el concepto de PSA-CABSA y con tan solo el 2.2% para PSAH. El monto a apoyar

a los beneficiarios ascendió a más de 9 millones de pesos. Sin embargo, por la falta de recursos económicos (agotamiento) por parte de la CONAFOR, solamente resultaron beneficiados dos predios. Con una superficie de 100 hectáreas el ejido Tonin Chihuan en Motozintla para PSAH, y con una superficie de 526 hectáreas el Ejido Honduras en el Municipio de Siltepec bajo el concepto PSA-CABSA.

or otra parte, a fin de identificar áreas susceptibles para impulsar proyectos de PSAH, el Programa Regional Hidrológico Forestal para la Región XI Frontera Sur señala que en la región de la UMAFOR 07 Sierra, se presentan áreas de interés desde el punto de vista relación bosque-agua para una superficie de más de 8 mil hectáreas, con un 63.20% bajo el concepto de zonas de recarga de acuíferos subterráneos y superficiales por producción de agua proveniente de una masa forestal (ZRAF) y el 36.8 % para biocenosis forestal principal, es decir áreas de gran relevancia para la captación de agua de lluvia y recarga de acuíferos. Como se observa en el Cuadro III. 56 y Figura 47, las áreas susceptibles se localizan en un 63.20% en Chicomuselo, un 26.14% en Motozintla y el 10.65% sobre Amatenango de la Frontera

Cuadro III. 56 Superficie susceptible a implementar el PSAH en la UMAFOR.

Municipio	BFP	ZRAS	ZRAF	Total (Has)
Amatenango	924.45	0.00	0.00	924.45
Chicomuselo	0.00	0.00	5,485.99	5,485.99
Motozintla	2,269.24	0.00	0.00	2,269.24
	3,193.69	0.00	5,485.99	8,679.68

FUENTE: SEMARNAT, 2006. Memoria Técnica para la Formulación del Programa Regional Hidrológico Forestal para la Región XI Frontera Sur.

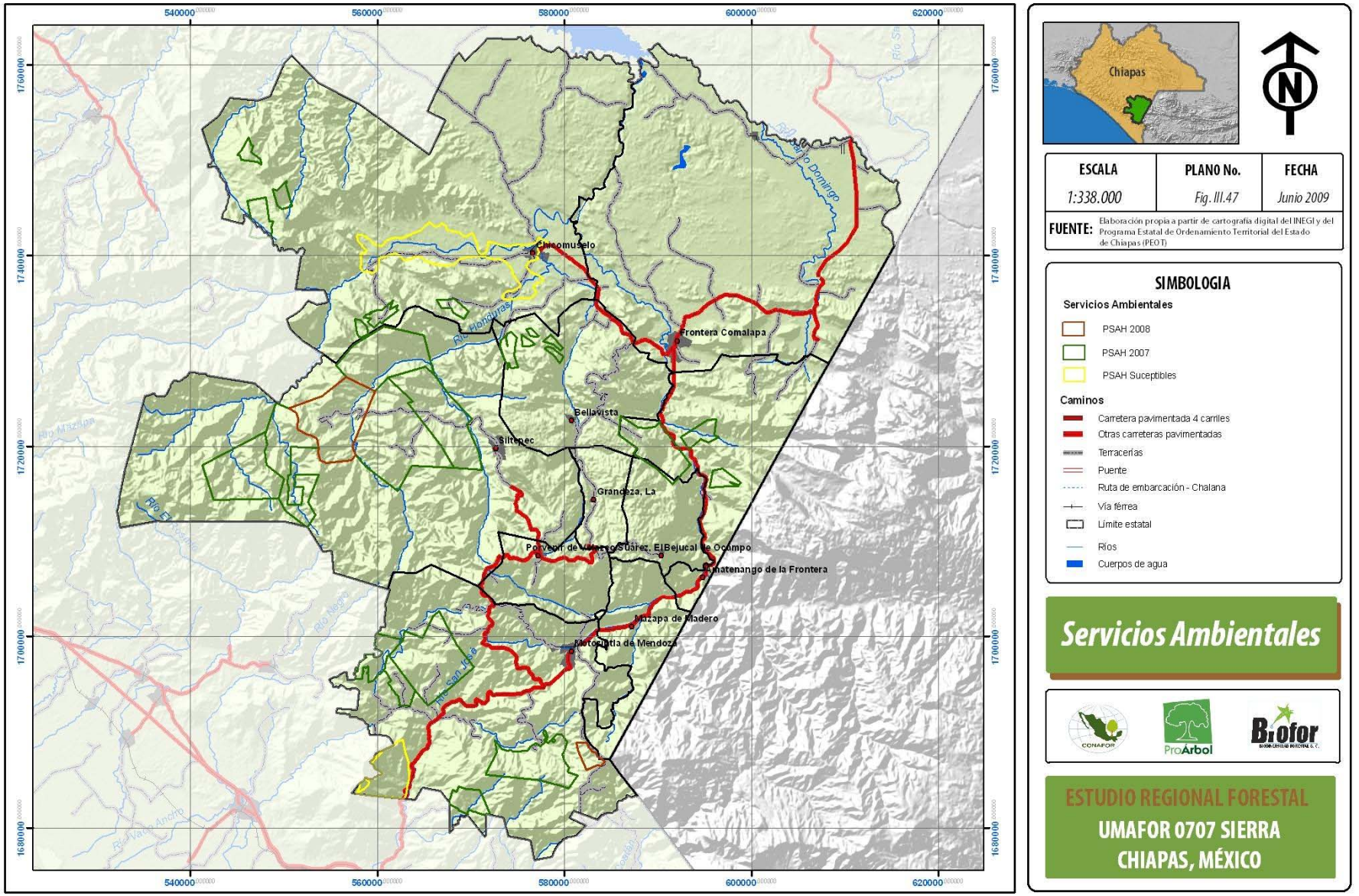


Figura III.47 Servicios ambientales.

Es importante señalar, que el criterio utilizado en el citado estudio fue considerar como áreas potenciales para promover programas de pago por servicio ambiental hidrológico, aquellas áreas forestales que se localizan en las partes altas de las cuencas, pero que están asociadas a una litología y formaciones geomorfológicas tales, que tienen altas posibilidades de constituir zonas de recarga de acuíferos subterráneos y/o zonas de nacimiento de ríos y manantiales.

Como se observa, a pesar de lo bondadoso que resulta ambos programas, estos además de las dificultades financieras enfrentan otros problemas serios como son la valoración económica de los servicios, la evaluación de la contribución del programa a la reducción de la pobreza y mejora del nivel de vida de los poseedores del recurso y la sustentabilidad de los mismos. Resolver estas incógnitas requiere de la realización de trabajos de investigación serios, motivo por el cual en esta área deben invertirse más recursos gubernamentales tanto a través de la propia CONAFOR, así como de otras dependencias relacionadas con el manejo y conservación de los recursos naturales, tales como el INE, la SAGARPA, la CNA, los gobiernos estatales y municipales y diversas instituciones, entre las que se encuentran el CONACYT y algunas universidades y centros de educación superior.

3.5.10 Identificación de los principales impactos ambientales

El impacto ambiental se define como cualquier modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre a la naturaleza. Hoy en día, uno de los pasos indispensables para alcanzar el desarrollo sustentable es la protección del capital natural, es decir, de los ecosistemas y el conjunto de los recursos naturales de una región.

La búsqueda de una producción sustentable en los bosques ha provocado cambios significativos en las prácticas de manejo forestal. Ahora es importante no solamente la obtención de madera, sino también la producción de agua, tanto en calidad como en cantidad, la oferta de recreación, el impacto ambiental de las operaciones de extracción de madera, la conservación de la biodiversidad, la relación de los bosques con otros recursos, etc.

Las actividades relacionadas con el aprovechamiento forestal en sus diferentes etapas pueden provocar alteraciones o disturbios a los bosques cuando son intervenidos para ser aprovechados, estos impactos ambientales se consideran de naturaleza positiva o negativa, que hace necesaria su plena identificación, caracterización y evaluación para estar en condiciones de prevenirlos o mitigarlos.

En la zona de estudio los principales impactos negativos identificados en las actividades del aprovechamiento se encuentran señalados en el cuadro III.57. Los impactos ambientales de las prácticas silvícolas tienen que ver con la erosión del suelo, ya que la

mayoría de las operaciones de cosecha de madera requieren la construcción de caminos y éstas a menudo representan un área significativa de suelo desnudo susceptible a la erosión. Otro problema que se debe considerar es la perdida de nutrientes minerales de los sitios bajo aprovechamientos, entre otros. Los tratamientos silvícolas pueden diseñarse para armonizar bien con las características del paisaje, pero lamentablemente esto no ha sido común a través de los años.

Cuadro III.57 Posibles impactos negativos de los aprovechamientos forestales maderables.

Etapa	Posibles impactos negativos	Medidas preventivas y de mitigación
Rehabilitación y apertura de caminos	Emigración de las especies de fauna y destrucción de los sitios de refugio y alimentación Remoción de suelo que puede incrementar la erosión y la compactación Sedimentación y contaminación de causes por el arrastre de suelo	Afectar lo menos posible las áreas con hábitat de fauna, y evitar la destrucción de lugares de alimentación y hábitat Rehabilitar caminos y brechas con la dimensión mínima necesaria Control de la pendiente, control de material de excavaciones y taludes
Derribo, troceo y arrastre de trocería	Destrucción de vegetación adyacente, daños a la regeneración natural y modificación del paisaje Compactación del suelo por el derribo y arrastre del arbolado, remoción del suelo y contaminación por derrame de aceite y combustible utilizado por las motosierras Destrucción de hábitat de la fauna silvestre y emigración por ruido y por el movimiento del personal encargado de la extracción Asolvamiento y contaminación de causes, contaminación de cuerpos de agua por el derrame de aceite, combustible y lubricantes	Extracción del arbolado lo más rápido posible, formar barreras con los desperdicios del arbolado Permitir el desarrollo de hierba y arbustos en los taludes, para que las raíces fijen el talud evitando derrumbes Evitar la destrucción de árboles que contengan hábitat, preparar las motosierras fuera del área No derramar sustancias en los cuerpos de agua, realizar un pozo para enterrarlos
Carga y transporte	Compactación del suelo por el paso de vehículos Emigración por ruido y por el movimiento del personal encargado de la extracción	Evitar el uso de maquinaria para la extracción (tree farmer), buscar alternativas favorables Se considera un impacto temporal una vez se realicen las actividades vuelve a la normalidad

Dado que existe poca información en México en el área operativa, acerca de los efectos ocasionados a los bosques y selvas por el aprovechamiento maderable. La búsqueda de una producción sostenible requiere del conocimiento profundo sobre la dinámica

espacio-temporal de los bosques (González *et al, 2003)*[30]. Este mismo autor, señala que es necesario identificar los atributos indicativos de las tasas de producción, reclutamiento y crecimiento de los bosques, así como sus rendimientos y algunos otros factores que auxilien en la prescripción de tratamientos silvícolas y su relación con el volumen del recurso (suelo, clima, agua, fauna, vegetación, entre otros). Lo anterior orientado hacia estrategias de manejo que faciliten tomar decisiones objetivas que conduzcan al bosque hacia un estado organizacional apropiado, tanto en el corto como a largo plazo.

3.6 Aprovechamiento maderable e industrial

Actualmente la mayor parte de alimentos que consume el hombre proviene de plantas y animales domesticados. Sin embargo, esto no significa que el hombre haya dejado de depender de la vida silvestre. El bosque constituye uno de esos recursos naturales del cual obtenemos una gran cantidad de bienes y productos, y entre los productos forestales que se extraen de los bosques tenemos a los maderables y los no maderables.

En la región son muy pocos los municipios que cuentan con masa boscosa que este siendo aprovechada por eficientes manejos sustentables en gran escala. Básicamente un gran estrato de pequeños productores rurales depende o complementa su economía con los bienes y servicios que extrae del bosque, de manera predominante los denominados no maderables: resinas, plantas medicinales, rituales, plantas de ornato (orquídeas, palmas), leña, carbón, plantas estacionales, comestibles (hongos, insectos) y otros productos del sotobosque (PEOT, 2005).

3.6.1 Organización para la producción

La organización de la producción forestal maderable en la región de estudio, está constituida principalmente por ejidatarios que venden arbolado en pie, bajo el esquema del modelo de renta forestal, lo cual genera como resultado bajos ingresos, por citar el caso del Ejido Monte Ordóñez el precio de la madera fue pagado en 2005 a $350 pesos por m^3, mientras que si usarán el modelo de forestaría comunitaria, sus ingresos podrían fácilmente duplicarse.
Analizando los programas de manejo forestal autorizados el porcentaje estimado de los volúmenes que se aprovechan anualmente, tanto para los ejidos y comunidades como los pequeños propietarios oscilan en un 41% (Cuadro III.58). Desafortunadamente como muchos de los predios que cuentan con una autorización actualmente no se encuentran en aprovechamiento, no existe información que pueda servir para ver el

[30] Cortés G., A. Velázquez, A. Torres y G. Bocco. 2003. Contribución al plan de manejo forestal de la comunidad. En: Las enseñanzas de San Juan. Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales. INE-SEMARNAT, México, 603p.

comportamiento de los que venden en pie con relación a los productores tocón, brecha patio o planta LAB.

Cuadro III.58 Organización de la producción maderable.

Tipo de organización	Tipo de tenencia				Total de la región	
	Ejidos y comunidades		Privada			
	No de predios	% estimado del volumen total anual que se aprovecha	No de predios	% estimado del volumen total anual que se aprovecha	No de predios	% estimado del volumen total anual que se aprovecha
Productores que venden en pie	9	40	2	42	11	41
Productores LAB tocón	0	0	0	0	0	0
Productores LAB brecha	0	0	0	0	0	0
Total	**9**	**40**	**2**	**42**	**11**	**41**

El aprovechamientos tan bajo que se registra en la zona, se debe principalmente por el largo periodo y altas precipitaciones que se presentan en la región, entre las que destacan las ocasionadas por el *Huracán Stan,* que destruyeron la mayoría de los caminos forestales que permitían el acceso a las áreas de aprovechamiento, sin que a la fecha exista una ampliación de nuevos caminos y recuperación de los caminos dañados. Otro de los factores que motiva el cambio en la calendarización de las actividades, son los titulares de aprovechamiento forestal ya que continuamente cambian de técnico para que modifique sus programas de manejo por que se detecta en algunos casos volúmenes sobreestimado.

Como hemos mencionado, los esquemas de organización forestal en las comunidades y ejidos que pertenecen a la UMAFOR 0707 son incipientes. En este sentido, existe la imperiosa necesidad de formar cadenas productivas silvícolas, que les permita vender a mejores precios y evitar la venta de madera en pie.

Por ello, la capacitación y el equipamiento a los dueños y/o poseedores del recurso forestal es fundamental a fin de que estos conocimientos les ayude a lograr trabajar directamente la madera, este equipamiento puedes ser con aserraderos portátiles, de tal manera que ellos mismos procesen la materia prima para darle mayor valor agregado a los productos forestales, y con la capacitación se podrá contar con personal propio de los ejidos, que realicen las operaciones de derribo, desrame, troceo, arrime y carga, otorgándole así más valor agregado a la producción maderable y encaminar a las comunidades y ejidos hacia la forestaría comunitaria rompiendo con el modelo de renta, que es el que ha imperado durante décadas en la zona, degradando la calidad y

cantidad de los recursos forestales y marginando cada vez más a las comunidades o propietarios de los recursos ahí presentes.

Por otra parte, se recomienda inducir a todos los ejidos y pequeños propietarios que sean titulares de aprovechamiento, hacia nuevos enfoques para el manejo forestal sustentable de sus recursos naturales, como puede ser esquemas de desarrollo forestal comunitario que la propia CONAFOR impulsa y promueve. Este programa, es una estrategia relevante para lograr el manejo forestal sustentable, con la expectativa de generar mayores ingresos y mejores empleos en ejidos y comunidades sobre bases organizativas sólidas que posibiliten la definición y ejecución de planes de desarrollo a largo plazo.

3.6.2 Consumo de madera por fuentes

El consumo de madera, principalmente de leña es todavía el combustible principal en México. La extracción de leña no es el principal factor de la deforestación, de hecho cuando se extrae de manera renovable, el uso de la leña tiene consecuencias benéficas para los bosques, ya que reduce la madera muerta y con ello el peligro de incendios y plagas. Sin embargo, en lugares donde se combina una gran demanda doméstica con la existencia de numerosas pequeñas industrias, la extracción de leña contribuye a la degradación y pérdida de los recursos forestales (Masera, 1997), situación que se presenta en la zona bajo estudio.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del año 2000, en la UMAFOR 0707 Sierra, la leña constituye una de las principales fuentes de energía que utiliza la población. Este combustible es utilizado en los hogares, con un porcentaje del 92% en las comunidades rurales y un 46% en las viviendas de los centros urbanos. El consumo de leña por unidad familiar es en promedio anual equivalente a seis tareas anuales[31].

Asimismo con base a la información disponible para el área de estudio el consumo de este material energético es aproximadamente de 483 mil metros cúbicos de madera que se consumen en la UMAFOR, el 72.43% es utilizado como madera para uso industrial legal, un 27.57% como combustible para leña, donde el mayor porcentaje se consume en las comunidades rurales (Cuadro III.59), y se desconoce la cantidad de madera confiscada por la PROFEPA para el uso industrial ilegal.

Es importante señalar, que el aprovechamiento de la leña en la zona, se realiza sin aplicar la normatividad existente que regula esta actividad, originado principalmente por el desconocimiento de la población en su existencia.

[31] Tarea = 1.5m x 1.5m x 0.6 m x 0.5 (coeficiente de forma)

Cuadro III.59 Consumo de madera por fuentes.

Concepto	De la región		De otras regiones		Total regional	
	Volumen total en m^3 r/año	Porcentaje	Volumen total en m^3 r/año	Porcentaje	Volumen total en m^3 r/año	Porcentaje
Leña combustible (uso rural)	125,849.25	26.02	**	**	125,849.25	26.02
Leña combustible (uso urbano)	7,488.45	1.55	**	**	7,488.45	1.55
Madera para uso industrial legal	350,293.00	72.43	**	**	350,293.00	72.43
Madera para uso industrial ilegal	ND	ND	**	**	ND	ND
Total	**483,630.70**	**100.00**			**483,630.70**	**100.00**

ND= No disponible.
** Información no disponible, se integrara cuando este publicado los resultados de los ERF.

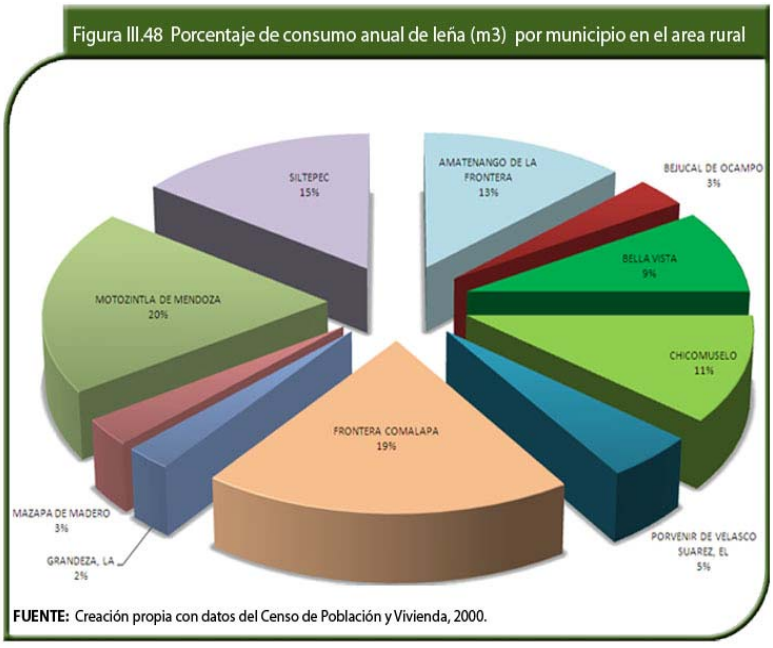


Figura III.48 Porcentaje de consumo anual de leña (m3) por municipio en el area rural

En lo que respecta a las viviendas de las comunidades rurales, el 78% (97,892.55 m^3) del total del consumo anual de esta fuente de energía se concentra en cinco municipios, Motozintla y Mazapa con aproximadamente 24 mil m^3 respectivamente, Siltepec con 18 mil m^3, Amatenango con un 16 mil m^3 y Chicomuselo con un 14 mil m^3, los municipios que menores consumos anuales tienen son Bejucal, Mazapa, La Grandeza, Bella Vista y El Porvenir con un total de 27 mil m^3 anuales entre todos ellos (Figura III. 48).

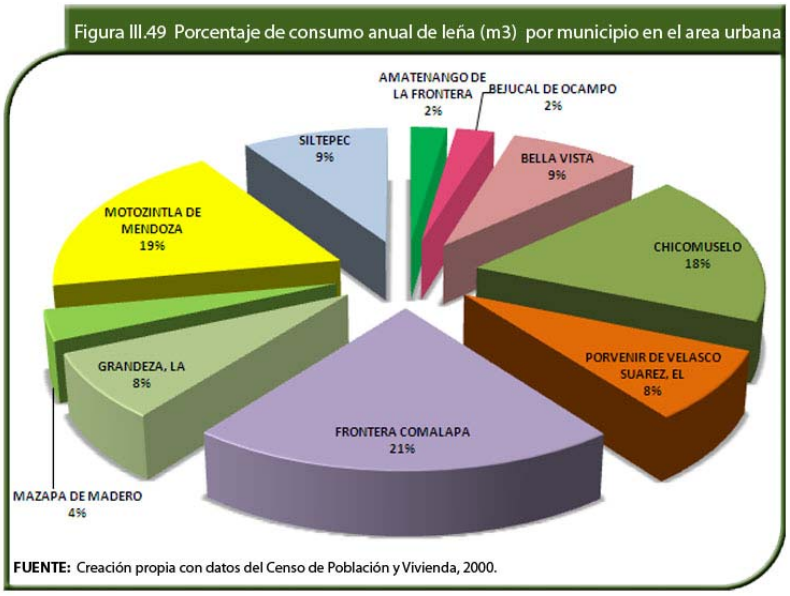


Figura III.49 Porcentaje de consumo anual de leña (m3) por municipio en el area urbana

FUENTE: Creación propia con datos del Censo de Población y Vivienda, 2000.

En lo que respecta al consumo de leña en los hogares de las zonas urbanas, ubicadas principalmente en las cabeceras anuales, tenemos que se consumen 7, 448 m^3 anuales. Las zonas urbanas que mayores consumos tienen de este fuente de energía son tres de las diez cabeceras municipales; Frontera Comalapa con 1567 m^3, Motozintla con 1393 m^3 y Chicomuselo con 1356 m^3, en menor proporción se encuentran las cabeceras municipales de Bella Vista, El Porvenir y La Grandeza y en menor medida Amatenango, Bejucal y Mazapa tal y como se muestra en la Figura III. 49.

Las principales especies que los lugareños utilizan para extraer la leña, son los árboles nativos tales como: Caulote (*Guazuma ulmifolia*), Quebracho (*Acacia pennatula*), Espino (*Acacia* sp), Brasil (*Haematoxilon brasiletto*), Chalum (*Inga micheliana*), Tepeguaje (*Lysiloma acapulcense*), Aguacatillo (*Persea liebmanii*), Encino (*Quercus* sp), Bojón (*Cordia alliodora*), Ocote (*Pinus* sp), Zapotillo (*Sideroxylon pensimile*), Cocoite (*Gliricidia sepium*), Guaje (*Leucaena* sp), entre otras especies. En los lugares donde existen zonas cafetaleras, la leña proviene de las podas de los cafetales y algunas especies ya mencionadas.



Figura III.50 Aprovechamiento de leña en las comunidades

La extracción de leña constituye un factor importante de la deforestación en la zona por la gran demanda doméstica lo que contribuye a la degradación y pérdida de los recursos forestales de la región. Como ejemplo, tenemos que en algunas zonas por la presión que los pobladores han ejercido

sobre el recurso, los pobladores tienen que caminar de 2 a 3 horas para encontrar especies para leña, tal es el caso de las especies de *quebracho* y *brasil* que son especies difíciles de encontrar para ser utilizarlas para este fin (Figura .50).

A pesar de la existencia de normas ambientales que regulan el aprovechamiento de este recurso maderable, como lo es la NOM-012-RECNAT-1996, esta no es observada por lo pobladores de las comunidades, debido en gran medida al desconocimiento de su existencia por la gente y su nula o escasa aplicación por parte de la autoridad.

3.6.3 Censo industrial

La industria forestal, se entiende como el conjunto de operaciones para la obtención y transformación de los productos forestales (madera). En la UMAFOR 0707 Sierra, no existe una industria forestal con un gran desarrollo como aserraderos y fábricas, los únicos aserraderos establecidos operaron hasta el año 2002 y la capacidad existente se remite a talleres secundarios ubicados en tres municipios (Cuadro III.60).

Cuadro III.60 Número de industrias forestales.

Municipio	Aserraderos	Fábricas de tableros	Fábricas de cajas	Talleres secundarios *	Fábricas de muebles	Otros **
Amatenango de la Frontera				1		
Chicomuselo				1		4
El Porvenir						
Frontera Comalapa						3
Motozintla	2[1]			1		1
Siltepec						
Total				**3**		**8**

***** Carpintería **Maderería
[1]Operaron hasta el año 2002. Fuente: Delegación federal de la SEMARNAT.

La escasa industria forestal, es la referida a la existencia de carpinterías y madererías registradas en el padrón de la SEMARNAT y que se distribuyeron principalmente en cuatro de los diez municipios que integran la UMAFOR. Cabe señalar, que predominan las madererías con un total de ocho distribuidas principalmente en Chicomuselo y Frontera Comalapa, y en menor mediad las carpinterías básicamente uno por municipio tal y como se muestra en el cuadro III.61.

Cuadro III.61 Capacidad anual instalada y porcentaje estimado de capacidad.

Municipio	Madererías	Carpinterías	Capacidad anual instalada m^3 rollo	% estimado de capacidad instalada utilizada/año
Amatenango de la Frontera		1	ND	ND
Chicomuselo	4	1	540	ND
Frontera Comalapa	3		420	ND
Motozintla	1	1	38	ND
Total regional	**8**	**3**	**998**	ND

ND: No disponible.

La falta de aserraderos en la UMAFOR, se debe principalmente a las condiciones topográficas (pendientes altas) y escasez de infraestructura caminera, lo que dificulta e incrementa los costos de extracción, ya que los industriales en la mayoría de los casos, siempre buscan las mejores condiciones para instalarse y por lo general, los recursos forestales de la Sierra, lo utilizan como un reservorio de abastecimiento forestal, aunado a la presión de "grupos ecologistas" que durante los últimos años se han manifestado.

3.6.4 Autorizaciones forestales maderables

El mercado nacional, regional y local para los productos forestales está fuertemente sesgado hacia los productos maderables debido, en gran medida, a que la mayor demanda del sector aún se centra en productos como el papel, la celulosa, el triplay y la madera en rollo. Una parte importante de esa demanda se cubre mediante la explotación de especies de coníferas, en especial, del pino y el oyamel, debido al crecimiento uniforme de sus troncos rectos así como a su madera blanda.

En la zona se tienen autorizados un volumen de 311,782 m^3 rollo de coníferas que representan el 89% del volumen total autorizado y que se distribuyen principalmente en Motozintla y Amatenango de la Frontera con el 43 y 33% respectivamente.

En cuanto a la madera de las especies del genero *Quercus*, su mercado es limitado, y su principal uso es la producción de leña y carbón. El volumen total autorizado oscila en los 38,176 m^3 anual rollo que representa el 10% del volumen total autorizado. Al igual que en las coníferas los volúmenes autorizados para hojosas son principalmente en los municipios ya mencionados en el párrafo anterior.

Por su parte, aunque su madera es muy apreciada por sus cualidades de belleza, su dureza y durabilidad, las maderas tropicales preciosas juegan un papel relativamente menor en el mercado. Las especies tropicales comunes, en cambio, son explotadas

para usos diversos, incluyendo la producción de postes y de carbón. Solamente se tienen autorizados 335 m^3 en el municipio de Motozintla (Cuadro III.62).

Cuadro III.62 Autorizaciones forestales maderables.

Municipio	Número de predios autorizados	Volumen total anual m^3 rollo*				
		Coníferas	Hojosas	Preciosas tropicales	Comunes tropicales	Total
Amatenango de la Frontera	2	47,030	3,901			**50,931**
Chicomuselo	2	105,633	13,280			**118,913**
Motozintla	5	132,953	19,460	335[1]		**152,748**
Siltepec	2	26,166	1, 535			**27,701**
Total de la región	**11**	**311,782**	**38,176**	**335**		**350,293**

*Se considera el total de 10 anualidades del primer ciclo de corta de un turno calculado de 50 años, a excepción del señalado con [1] para especies preciosas tropicales del municipio de Motozintla.

3.6.5 Potencial de producción maderable sustentable

Para la determinación del potencial de producción maderable desde el punto de vista sustentable y para los tres niveles de intensidad de manejo, se obtuvo acorde al resultado de la zonificación forestal. Así mismo, para obtener el área neta de la producción maderable, se le disminuyo las áreas con pendientes mayores del 75%, áreas inaccesibles y 40 metros de protección de ríos y cuerpos de agua.

Con lo anterior y con los datos de existencia reales por hectárea, incremento corriente anual y la superficie de cada nivel de intensidad, se estimo la producción y productividad maderable sustentable realizando la proyección en un periodo de 5 años (Cuadro III.63). Cabe señalar, que para el tipo de formación de coníferas y latifoliadas se determino principalmente la proporción de coníferas, esto debido a que no existen estudios para obtener los incrementos en latifoliadas.

Para las selvas de maderas preciosas y maderas comunes, este tipo de madera se encuentran asociados en selvas altas y medianas, y no existe gran superficie de este tipo vegetación en la UMAFOR. No obstante, se presentan selvas bajas principalmente en los municipios de Frontera Comalapa y Chicomuselo; sin embargo, no hay estudios donde se estén aprovechando este tipo de ecosistema, por lo cual se propondrán para el pago servicios ambientales, hasta que se realicen estudios específicos de las especies con potencial de aprovechamiento.

Cuadro III.63 Potencial de producción maderable sustentable.

Nivel de intensidad	Tipo de formación	Superficie con	Producción y productividad estimadas		
			5 a 10 años	10 a 15 años	15 a 20 años

de manejo	(zonas de producción)	ajustes (Ha)	m^3/ha/ año	m^3 totales/año	m^3/ha/a ño	m^3 totales/año	m^3/ha/añ o	m^3totales/año
BAJO	Bosque de coníferas	25,517.17	12.229	312,040.910	26.085	665,603.513	41.784	1,066,212.889
	Bosque de coníferas y latifoliadas	31,680.34	5.148	163,085.211	10.831	343,144.463	17.107	541,944.425
	SMP							
	SMC							
	Total	**57,197.51**	**17.377**	**475,126.122**	**36.916**	**1,008,747.976**	**58.891**	**1,608,157.315**
MEDIO	Bosques de coníferas	10,345.67	18.669	193,147.243	40.207	415,972.997	65.055	673,037.588
	Bosques coníferas y latifoliadas	9,589.61	7.655	73,405.725	16.273	156,053.224	25.977	249,106.036
	SMP							
	SMC							
	Total	**19,935.28**	**26.324**	**266,552.968**	**56.481**	**572,026.221**	**91.032**	**922,143.624**
ALTO	Bosques de coníferas	1,899.03	31.580	59,917.489	69.818	132,585.859	116.116	220,508.416
	Bosques coníferas y latifoliadas	83.97	13.622	1,143.798	29.722	2,495.721	48.751	4,093.640
	SMP							
	SMC							
	Total	**1,983.00**	**45.202**	**61,115.287**	**99.539**	**135,081.580**	**164.868**	**224,602.056**

SMP= Selvas maderas preciosas SMC= Selvas maderas comunes

3.6.6 Balance potencial maderable/industria forestal

Para la obtención del balance potencial maderable/industria forestal, está se determino según la estimación del potencial de producción maderable y bajo los mismos escenarios de intensidad de manejo. Con la metodología empleada, se obtuvo que para la región la producción y productividad estimada oscila en 722,514.94 m^3 totales por año para el periodo de 5 a 10 años, 1,544,270.20 m^3 totales por año para el periodo de 10 – 15 años y 2,479,412.69 m^3 totales por año para el periodo de 15 - 20 años.

Si revisamos el cuadro III.64, la estimación de los productos tanto primarios como secundarios tiene también un comportamiento progresivo, menor en el periodo corto de los 5 a 10 años y en la medida que este periodo se alarga igualmente se incrementa la necesidad de producción. Las necesidades de producción y productividad estimada por tipo de producto es mucho mayor para los productos primarios en comparación de los secundarios.

Cuadro III.64 Balance potencial maderable/industria forestal.

Nivel de intensida	Tipo de formación	Superficie con ajustes	Producción y productividad estimadas		
			5 a 10 años	10 a 15 años	15 a 20 años

d de manejo	(zonas de producción)	(Hectáreas)	m^3/ha/ año	m^3totales/año	M^3/ha/año	m^3 totales/año	m^3/ha/ año	m^3 totales/año
BAJO	Bosques de coníferas	25,517.17	12.229	312,040.910	26.085	665,603.513	41.784	1,066,212.889
	Productos primarios			234,030.682		499,202.635		799,659.667
	Productos secundarios			46,806.136		99,840.527		159,931.933
	Coníferas y latifoliadas	31,680.34	5.148	163,085.211	10.831	343,144.463	17.107	541,944.425
	Productos primarios			122,313.908		257,358.347		406,458.319
	Productos secundarios			24,462.781		51,471.669		81,291.664
	Total	**57,197.51**	**17.377**	**427,613.507**	**36.916**	**907,873.178**	**58.891**	**1,447,341.583**
	Productos primarios			**356,344.590**		**756,560.982**		**1,206,117.986**
	Productos secundarios			**71,268.917**		**151,312.196**		**241,223.297**
MEDIO	Bosques de coníferas	10,345.67	18.669	193,147.243	40.207	415,972.997	65.055	673,037.588
	Productos primarios			144,860.432		311,979.748		504,778.191
	Productos secundarios			28,972.086		62,395.950		100,955.638
	Coníferas y latifoliadas	9,589.61	7.655	73,405.725	16.273	156,053.224	25.977	249,106.036
	Productos primarios			55,054.294		117,039.918		186,829.527
	Productos secundarios			11,010.859		23,407.984		37,365.905
	Total	**19,935.28**	**26.324**	**239,897.671**	**56.480**	**514,823.600**	**91.032**	**829,929.261**
	Productos primarios			**199,914.726**		**429,019.666**		**691,607.718**
	Productos secundarios			**39,982.945**		**85,803.934**		**138,321.543**
ALTO	Bosques de coníferas	1,899.03	31.580	59,917.489	69.818	132,585.859	116.116	220,508.416
	Productos primarios			44,978.617		99,439.394		165,381.312
	Productos secundarios			8,995.723		19,887.879		33,076.262
	Coníferas y latifoliadas	83.97	13.622	1,143.798	29.722	2,495.721	48.751	4,093.640
	Productos primarios			857.848		1,871.791		3,070.230
	Productos secundarios			171.569		374.358		614.046
	Total	**1,983.00**	**45.202**	**55,003.757**		**121,573.422**		**202,141.850**
	Productos primarios			**45,836.465**		**101,311.185**		**168,451.542**
	Productos secundarios			**9,167.292**		**20,262.237**		**33,690.308**

En lo referente a las necesidades de materia prima en la UMAFOR son nulas, ya que actualmente no existe industria forestal establecida con necesidades de materia prima, ni proyectos nuevos (Cuadro III.65).

Cuadro III.65 Necesidades de materia prima.

Tipo de producto	Grupo de especies	Industria existente m^3 rollo/año	Proyectos nuevos m^3 rollo/año	Total m^3 rollo/año
PRODUCTOS PRIMARIOS	Coníferas	0	0	
	Coníferas y latifoliadas	0	0	
	Subtotal	0	0	
PRODUCTOS SECUNDARIOS	Coníferas	0		
	Coníferas y latifoliadas	0	0	
	Subtotal	0	0	
TOTAL	Coníferas	0	0	
	Coníferas y latifoliadas	0	0	
	Subtotal	0	0	

Sin embargo, existe un volumen considerable por aprovechar bajo el enfoque de integración bosque - industria, es decir de manera equilibrada armonizar las relaciones socioeconómicas, ecológicas y tecnológicas en el proceso productivo forestal integral.

La parte socioeconómica pretende que todos y cada uno de los sectores del proceso obtengan una retribución justa con relación al aporte de manera sostenida; ecológica, porque en cada momento cualquier acción tiene que considerar la fragilidad potencial y limitaciones del ecosistema y el impacto que cualquier medida tendrá sobre el medio ambiente, dentro y fuera del bosque y la industria; y la tecnológica, debe garantizar trabajos de calidad y el máximo grado de eficiencia y eficacia en todas las fases del proceso.

El volumen potencial estimado para la industria para bosques de coníferas y coníferas y latifoliadas en la región, se estima en 137, 179,587 m^3 rollo/año, de los cuales el 70% corresponde a coníferas y un 30% a coníferas latifoliadas. En el cuadro III.66, podemos apreciar que el potencial estimado por tipo de productos, un 83% corresponde a productos primarios y un17% a productos secundarios.

Cuadro III.66 Potencial estimado m3rta año $^{-1}$.

Tipo de producto	Grupo de especies	Para Industria m^3 rollo/año
PRODUCTOS PRIMARIOS	Coníferas	80,157.516

	Coníferas y latifoliadas	34,158.806
	Subtotal	**114,316.322**
PRODUCTOS SECUNDARIOS	Coníferas	16,031.503
	Coníferas y latifoliadas	6,831.761
	Subtotal	**22,863.264**
TOTAL	Coníferas	96,189.019
	Coníferas y latifoliadas	40,990.567
	Subtotal	**137,179.587**

En cuadro III.67, se presenta la producción maderable para los tres escenarios de manejo con la distribución de productos proyectados en periodos de 5 años. En relación al balance de madera para la industria forestal, esta resulta positiva, debido a que no existe industria establecida, por lo cual en la UMAFOR existe un volumen considerable para abastecer a la industria forestal.

Cuadro III.67 Balance potencial de producción sustentable.

Nivel de intensidad de manejo	Tipo de madera	Periodo (potencial de producción)		
		5 a 10 años	10 a 15 años	15 a 20 años
		m^3 totales/año	m^3 totales/año	m^3 totales/año
BAJO	Productos primarios	356,344.591	756,560.982	1,206,117.986
	Productos secundarios	71,268.918	151,312.196	241,223.597
	Total	**427,613.509**	**907,873.178**	**1,447,341.583**
MEDIO	Productos primarios	199,914.726	429,019.666	691,607.718
	Productos secundarios	39,982.945	85,803.933	138,321.544
	Total	**239,897.671**	**514,823.599**	**829,929.262**
ALTO	Productos primarios	45,836.465	101,311.185	168,451.542
	Productos secundarios	9,167.293	20,262.237	33,690.308
	Total	**55,003.759**	**121,573.422**	**202,141.850**
NECESIDAD DE MADERA DE LA INDUSTRIA FORESTAL M^3 TOTALES/AÑO				
INDUSTRIA ACTUAL		Ninguna		
PROYECTOS NUEVOS		Ninguna		
TOTAL		**0**	**0**	**0**
BALANCE DE MADERA M^3 TOTALES/AÑO (+ O -)				
		+	**+**	**+**

3.6.7 Mercados y comercialización (cadenas productivas)

En México, a través de la CONAFOR, se pone en marcha el *Programa para la integración de las cadenas productivas*, como una estrategia para elevar la productividad y competitividad, que incentive la articulación productiva y que permita sumar esfuerzos con actores que compartan intereses concurrentes para lograr negocios sustentables en el sector forestal.

Dado que en la región bajo estudio, no existe industria instalada, las cadenas productivas están desarticuladas. No se tiene exactamente el porcentaje de los volúmenes de los mercados regional, estatal y nacional que son los principales destinos de la producción de la madera industrial autorizada, tal y como se observa en el cuadro III.68 únicamente se tiene información estimada del mercados de comercialización estatal estimado en 27,778,990 m^3 rollo.

Como dijimos con anterioridad , no se cuenta con ninguna cadena productiva conformada, únicamente se tienen eslabones aislados hacia otras regiones del estado, principalmente Huixtla, Tapachula, San Cristóbal y Tuxtla Gutiérrez y hacia otros estados como son el estado de Veracruz, Tabasco, Distrito Federal y Quintana Roo. En cuanto a la exportación de productos forestales no se dispone de información que confirme este rubro, el único antecedente es el del caso de Ciprés que se mando a Japón *Gualdras* (Cuartos deducidos), a principios de la década de los 90`s (Com. per. Ing. Preciado Ray Levy), cuyo destino final fue para la construcción de templos y pagodas en aquel país.

Cuadro III.68 Mercados de comercialización.

Mercados en la región	Destino de la producción de la madera industrial	
	Volumen total anual en m^3 rollo	Porcentaje
En la región	0	0
En el estado	27,778.9	100
En el país	SD	SD
Exportación	SD	SD

Nota: El volumen corresponde a los 9 predios con ciclos de corta de 5 a 10 años.

En resumen, la organización de la producción forestal maderable en la UMAFOR, está constituida básicamente por productores que venden arbolado en pie a precios muy por debajo del mercado estatal y nacional y que oscila entre 350 a 400 pesos el m^3 rollo (Cuadro III.69).

Cuadro III.69 Precios de productos forestales.

Lugar de venta	Especie/producto							
	Coníferas		Latifoliadas		Preciosas tropicales		Preciosas tropicales	
	Primarios	Secundarios	Primarios	Secundarios	Primarios	Secundarios	Primarios	Secundarios
En pie $/m3 rollo	350	200	Uso domestico	Uso domestico	*			

***** El único predio con autorización de aprovechamiento, no extraído la madera por falta de un buen mercado.

Problemática

- Desconocimiento casi total por parte de los productores forestales de los precios que rigen en el mercado de la madera.

- Añoranzas de paternalismo que induce a los productores forestales de todos los ejidos a mantenerse dentro del modelo de rentismo forestal puro; lo que conlleva a una incipiente participación en las actividades del aprovechamiento forestal del que dispone.

- Por parte de los empresarios madereros, la región en general se tiene como un reservorio alternativo para el abastecimiento forestal maderable de la industria forestal establecida en la entidad; ya que las condiciones topográficas elevan los costos de las actividades de extracción y abastecimiento.

- Existencia de organismos no gubernamentales principalmente grupos ecologistas que promueven como una gran zona de veda a la región y que sus recursos no sean aprovechados.

Sugerencias de mejoramiento

- Aprovechar el programa de cadenas productivas impulsado por la CONAFOR como medida para iniciar el proceso de integración de la región, principalmente sobre aquellas que se tienen identificadas, tal es el caso de las empresas de los señores Antonio Cárdenas Téllez en Huixtla (aserradero) y en Tapachula (maderería); y con el Sr. Jesús Aguilar Duran en Comitán (aserradero, maderería y fábrica de muebles) principalmente.

- Realizar un análisis de costos para llegar a proponer precios justos que favorezcan a los eslabones iníciales.

- Aprovechar el PROCYMAF de la CONAFOR para inducir simultáneamente a algunos ejidos en la apropiación del modelo de forestaría comunitaria, mientras

que otros podrán permanecer en el modelo de rentismo fortalecidos por una cadena productiva bien eslabonada, entendiendo esta como aquella que tiene contratos garantizados tanto de abastos como de compra venta para todo el ciclo de corta autorizado en su caso.

3.7 Aprovechamiento de no maderables

El aprovechamiento forestal no maderable en la UMAFOR, es principalmente la colecta de follaje en verde de la palma camedero *(Chamaedorea quetzalteca)* en el ejido Capitán Luís A. Vidal, municipio de Siltepec.

Esta especie se desarrolla en alturas de 0 a 1,450 msnm, para su óptimo desarrollo requiere de una temperatura promedio de 22 a 28 °c y una precipitación media anual de 1,600 a 4,000 mm, para llegar a obtener un buen desarrollo del follaje requiere de un 50% de luz aproximadamente. En doseles muy cerrados no prospera y en los abiertos la hoja se mancha, perdiendo calidad para su comercialización. Así mismo, la palma camedor tiene lugares preferentes donde se desarrolla y no están en toda la selva (Com. Per. Ing. Octavio Zarate y observaciones de campo).

Por lo anterior, debido a que es el único aprovechamiento dentro de la UMAFOR y no existen estudios, investigaciones y sitios permanentes de muestreo el cual puedan proporcionar información relevante, no se puede extrapolar la información, porque se estaría subestimando y/o sobreestimando dicho recurso.

De igual forma, en la UMAFOR existen otros recursos no maderables como las orquídeas y otras epifitas, las cycadas, hongos comestibles, con un potencial para su domesticación bajo la modalidad de UMA´s intensivas o extensivas. Sin embargo, se requieren de estudios para incrementar el conocimiento de la biodiversidad de plantas epifitas, estudios ecológicos para determinar parámetros demográficos, dinámica poblacional, fenología, polinización, germinación, establecimiento y mortalidad de dichas especies.

3.8 Cultura forestal y extensión

La cultura proporciona a la sociedad herramientas para enfrentar el futuro con eficacia y responsabilidad; permite a los individuos poner en juego sus capacidades intelectuales, emotivas y físicas para interactuar armoniosamente con sus semejantes y su entorno, aprender de los errores y vivir con plenitud.

Bajo este contexto, la cultura y extensión forestal en la UMAFOR, es nula ya que no existe participación y acciones realizadas que estén registradas en esta materia para la región. En este sentido hace falta poner mayor énfasis en la educación formal para que

la cultura forestal alcance la importancia que requiere para ser parte positiva y real del desarrollo productivo y sustentable, de ahí que se proponen una serie de acciones mismas que se señalan en el Cuadro III.70.

Cuadro III.70 Propuesta de acciones de cultura forestal y extensión

ACCIÓN
El vincular a las Instituciones educativas como: CESITECH, CEBTIS, CONALEP, UNICACH y COBACH para que los alumnos realicen labores de extensionismo y cultura forestal en sus propias comunidades de origen y lugares aledaños con el fin de: • Entregar material divulgativo (campaña de medios impresos) • Realizar talleres de capacitación inicial en materia forestal • Talleres de capacitación en materia ambiental.
Incorporar a todas las coordinaciones agropecuarias y forestales de las presidencias municipales a efecto de que realicen labores de extensión y capacitación por medio de la habilitación de los agentes municipales y de los propios técnicos que laboran en dichas coordinaciones. Un programa que tenga el objetivo de generan conciencia en la población, mediante la presentación de exposiciones, congresos y ferias, foros y formas de comunicación diversas como los folletos, etc. Darle un enfoque cooperativo interinstitucional que contemple la participación de universidades, los tres niveles de gobierno, asociaciones no gubernamentales, asociaciones de productores, entre otros. Crear un sistema basado en la demanda de los usuarios, orientado a satisfacer las necesidades locales y en constante evolución.

Haciendo una evaluación de la infraestructura que se tiene en la materia para la región de interés, cabe señalar que se dispone de una oficina regional por parte de la Asociación Regional de Silvicultores, en la cual se dispone de un proyector infocus, computadoras de escritorio así como computadoras portátiles. La Promotora Forestal 07 de la CONAFOR, dispone de material divulgativo que la CONAFOR ha editado y dispone en sus oficinas, tanto estatal como promotora regional. Sin embargo a fin de llevar la cultura forestal no formal hacia las comunidades o ejidos, solamente los prestadores de servicios técnicos forestales disponen de vehículos para trasladarse o en su defecto trasladar a los promotores o capacitadores de la cultura forestal.

Principales problemas jerarquizados y sugerencias de mejoramiento de estas actividades

a) No existe personal especializado para realizar extensionismo forestal en las comunidades de la región de estudio.

b) Los técnicos asociados al despacho de prestadores de servicios técnicos forestales, en ocasiones se auto-habilitan de manera esporádica cuando realizan trabajos de campo y asisten a asambleas ejidales en aquéllos lugares donde se cuenta con permiso de aprovechamiento, pero la labor de extensionismo forestal que ellos realizan es muy endeble, ya que una vez que se termina la actividad encomendada por el prestador, el técnico regresa a su lugar de origen dedicando poco tiempo a labor de extensionista.

c) El material divulgativo que se disponible solamente es el que edita la CONAFOR y no existen otras publicaciones o tipo de materiales. Cabe señalar, que en la mayoría de los casos el material que se dispone casi siempre queda en las oficinas de la dependencia y no se distribuye a la gente de las comunidades forestales.

Sugerencias de mejoramiento

Por lo anteriormente expuesto para la región, se debe diseñar una campaña de medios impresos disponiendo de todo el material divulgativo encontrado en las oficinas de las dependencias de gobierno, para que a su vez sea distribuido en el medio rural apoyándose de los jóvenes del COBACH así como también de los técnicos de la Comisión Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), y con la participación activa de los técnicos de los despachos de prestadores de servicios, promotora forestal y técnicos de la ARS Sierra.

Así como los medios impresos juegan un papel muy importante en la difusión de la cultura forestal, no debemos de restar importancia a otras acciones que ayuden a fortalece esta tarea como pueden ser jornadas de reforestación, entrevistas en radio y televisión, talleres, cursos, ferias de educación y cultura forestal, entre otras.

3.9 Educación, capacitación e investigación

En la UMAFOR existe un gran vacío de educación, cultura e investigación forestal, haciendo más grave la destrucción de los recursos forestales, como consecuencia de la actividad humana, lo que ha provocado una falta de conciencia forestal de actuar ahora, para preservar los ecosistemas y los recursos naturales, y de igual forma, un rezago en la actividad productivas en el sector.

La capacitación es incipiente y se ha realizado principalmente en predios que se encuentran bajo manejo forestal (Com. per. Ing. José Luís Choy, Coordinador de la carrera ambiental, UNICACH). Es por ello que las políticas de educación y cultura forestal deben concebirse como una actividad prioritaria y descentralizada que estimulen el aprovechamiento sustentable del bosque a través de una difusión más

agresiva, principalmente en la niñez, con la participación tres niveles de gobierno federal, estatal y municipal; los sectores forestal, ambiental, educativo, cultural, social y turístico; y de las organizaciones civiles, profesionales, científicas y culturales.

Como ya hemos señalado en párrafos anteriores, no existen recursos disponibles para llevar a cabo la educación, capacitación e investigación en dicha UMAFOR. Sin embargo, la UNICACH Motozintla abrirá una nueva carrera en desarrollo sustentable la cual se espera cubra un poco el rezago en la región (Op. cit.).

Esta problemática aplica para el rubro de investigación forestal, es nula, los pocos trabajos que existen son regionales, por lo cual se necesita mayor inversión para mejorar estas carencias y vincular a las instituciones de investigación relacionados con el sector a que desarrollen proyectos de investigación en la zona para generar un mayor conocimiento sobre los recursos naturales.

Principales problemas y sugerencias de mejoramiento

El principal problema en la UMAFOR 0707 Sierra, es que no existen instituciones educativas asentadas en la zona, por lo cual hay que crear instituciones y dotarlas de la infraestructura educativa apropiada, para que desarrollen en lo posible esta tarea. Para lograrlo, se debe contar con el respaldo de educadores, productores forestales e investigadores, para que realicen proyectos alternativos de transferencia de tecnología, capacitación y cultura forestal, encaminados a lograr el manejo sustentable de los ecosistemas forestales.

En el análisis que realizó el Dr. Miguel Caballero Deloya, sobre criterios e indicadores de la educación y la capacitación forestal en México, menciona que si bien la educación y la capacitación forestal son actividades que han ido creciendo y aumentando de proyección en México, durante las últimas décadas, el crecimiento de dichas actividades está muy lejos de ser armónico, integral, y en respuesta directa a la demanda efectiva de las mismas[32].

[32] Caballero Deloya M. 2004. Criterios e indicadores de la educación y la capacitación forestal en México.

3.10 Aspectos socioeconómicos

3.10.1. Contexto regional

Los municipios que integran la UMAOR 0707 Sierra pertenecen a dos regiones económicas: Fronteriza y Sierra. La región económica Sierra agrupa a ocho de los diez municipios que integran la UMAFOR siendo la ciudad de Motozintla la principal Unidad Territorial Básica (UTB).

La UTB Sierra, tiene una economía relacionada con la producción del café, aunque este aspecto no ha procurado un desarrollo, que mejores los niveles de vida de la población, ya que es una región con altos índices de marginación. Por otra parte, la población está representada por campesinos, en la que la familia representa el grueso de los trabajadores. A pesar de que la UTB sierra tiene una condición de ser frontera con Guatemala, esta no mantiene grandes intercambios comerciales, pero si recibe grandes flujos migratorios.

En la mayoría de los municipios que integran esta unidad territorial básica, la actividad más importante sigue siendo la relacionada a las actividades agropecuarias y silvícolas; exceptuando las cabeceras municipales, que es en donde se localizan las actividades secundarias y terciarias. En la zona de estudio, el maíz es el cultivo básico que funciona como el recurso que permite asegurar la reproducción biológica y sociocultural, es una especie de seguro de vida acompañado de algún cultivo comercial, especialmente de plantación de café, o en su defecto, pequeños hatos ganaderos, extracción de madera, entre otros (PEOT, 2005).

El sistema de asentamientos en la región está articulado por escaso lugares centrales (Motozintla y Frontera Comalapa) y numerosas localidades con gran dispersión y aislamiento, que ha propiciado por lo tanto una carencia de servicios y equipamiento; lo que las hace depender de dichos lugares, presentándose altos índices de marginación y una inadecuada vinculación entre pueblos y ciudades, agravados esto al privilegiar el desarrollo urbano en detrimento del desarrollo rural.

La región de estudio, se caracteriza por un patrón de distribución de la población que al tiempo habita numerosas localidades rurales dispersas, se multiplica y tiende también a concentrarse en pocas localidades urbanas, configurando una línea de continuidad que va desde minúsculas localidades de 1 o 3 viviendas hasta los centros urbanos de relevancia estatal como Frontera Comalapa y Motozintla.

De acuerdo al Conteo del INEGI (2005), en la UMAFOR 0707 habitan 255, 736 mil habitantes distribuidos en 1300 localidades (Cuadro III.71) El 57.92% de la población se distribuye en localidades de 1 a 99 habitantes, el 34.69% en localidades de 100 a 499 habitantes, el 2.38% se distribuye en localidades que van de los 1000 a los 4999 habitantes y solo las cabeceras municipales de Frontera Comalapa y Motozintla presentan una población mayor de los 15 000 habitantes, estos mismos municipios son las que tienen una mayor cantidad de localidades. (Figura III.51).

Este fenómeno de distribución espacial rural, ha propiciado, la incapacidad de estas para ofrecer servicios a sus habitantes ha sido de tal magnitud que la población marginada ha aumentado, provocando con ello una demanda de suelo urbano, viviendas, pavimentación, energía eléctrica, agua potable y alcantarillado, entre otros servicios básicos, sin considerar la infraestructura ambiental para el tratamiento de aguas residuales urbanas y disposición final de residuos sólidos urbanos.

Lo anterior, lo podemos apreciar en los niveles de marginación que se presentan en la zona de estudio a nivel localidades, ya que van desde niveles bajo hasta muy alta marginación. En la zona de acuerdo al Índice de Marginación 2000 desarrollado para el PEOT (2005), el 75.15% de las localidades presentan niveles de marginación muy alto, el 19.07% alto, el 4.43% medio y solo el 1.34% que son las cabeceras municipales con baja marginación (Figura III.52).

Cuadro III.71. Localidades por municipio según tamaño de la localidad

MUNICIPIO	TOTAL	1 A 49 HABI-TANTES	50 A 99 HABI-TANTES	100 A 499 HABI-TANTES	500 A 999 HABI-TANTES	1 000 A 1 999 HABI-TANTES	2 000 A 2 499 HABI-TANTES	2 500 A 4 999 HABI-TANTES	5 000 A 9 999 HABI-TANTES	10 000 A 14 999 HABI-TANTES	15 000 A 19 999 HABI-TANTES	20 000 A 49 999 HABI-TANTES	50 000 A 99 999 HABI-TANTES	100 000 A 499 999 HABI-TANTES	500 000 A 999 999 HABI-TANTES	1 000 000 Y MÁS HABI-TANTES
ESTADO	**19 386**	**12 561**	**1 785**	**3 681**	**814**	**348**	**48**	**77**	**41**	**9**	**7**	**11**	**1**	**3**	**0**	**0**
AMATENANGO DE LA FRONTERA	109	35	16	47	7	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BEJUCAL DE OCAMPO	34	9	5	16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLA VISTA	73	19	13	31	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHICOMUSELO	210	123	30	48	4	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
FRONTERA COMALAPA	214	132	20	38	11	9	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
LA GRANDEZA	39	3	12	23	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAZAPA DE MADERO	45	16	6	21	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOZINTLA	351	161	62	114	12	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
EL PORVENIR	49	5	6	33	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILTEPEC	176	50	30	80	13	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**1 300**	**553**	**200**	**451**	**62**	**25**	**2**	**4**	**1**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
%	6.70	**42.54**	**15.38**	**34.69**	**4.77**	**1.92**	**0.15**	**0.31**	**0.08**	**0.00**	**0.15**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**

FUENTE: INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005.

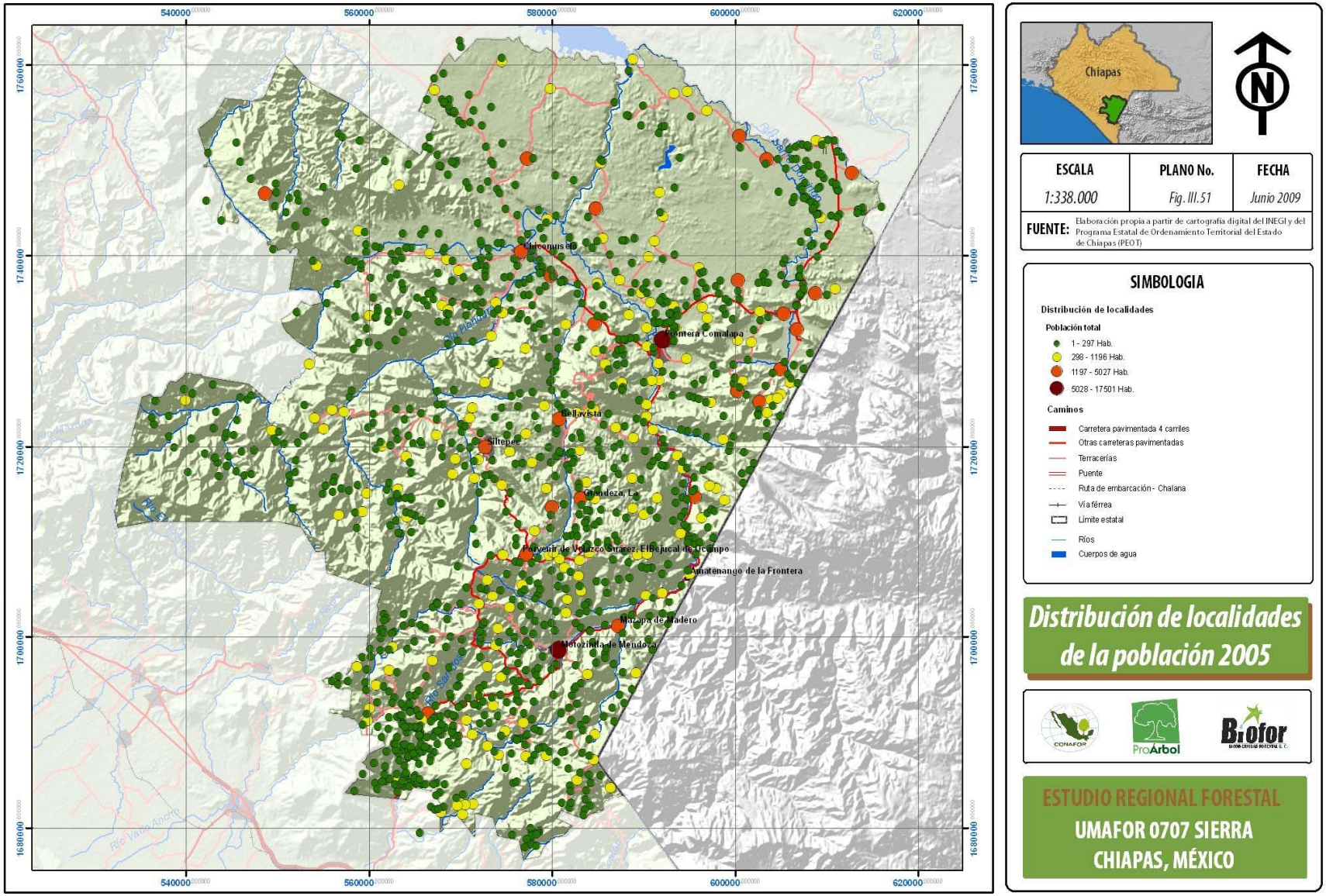


Figura III.51. Distribución de localidades según rango de población 2005.

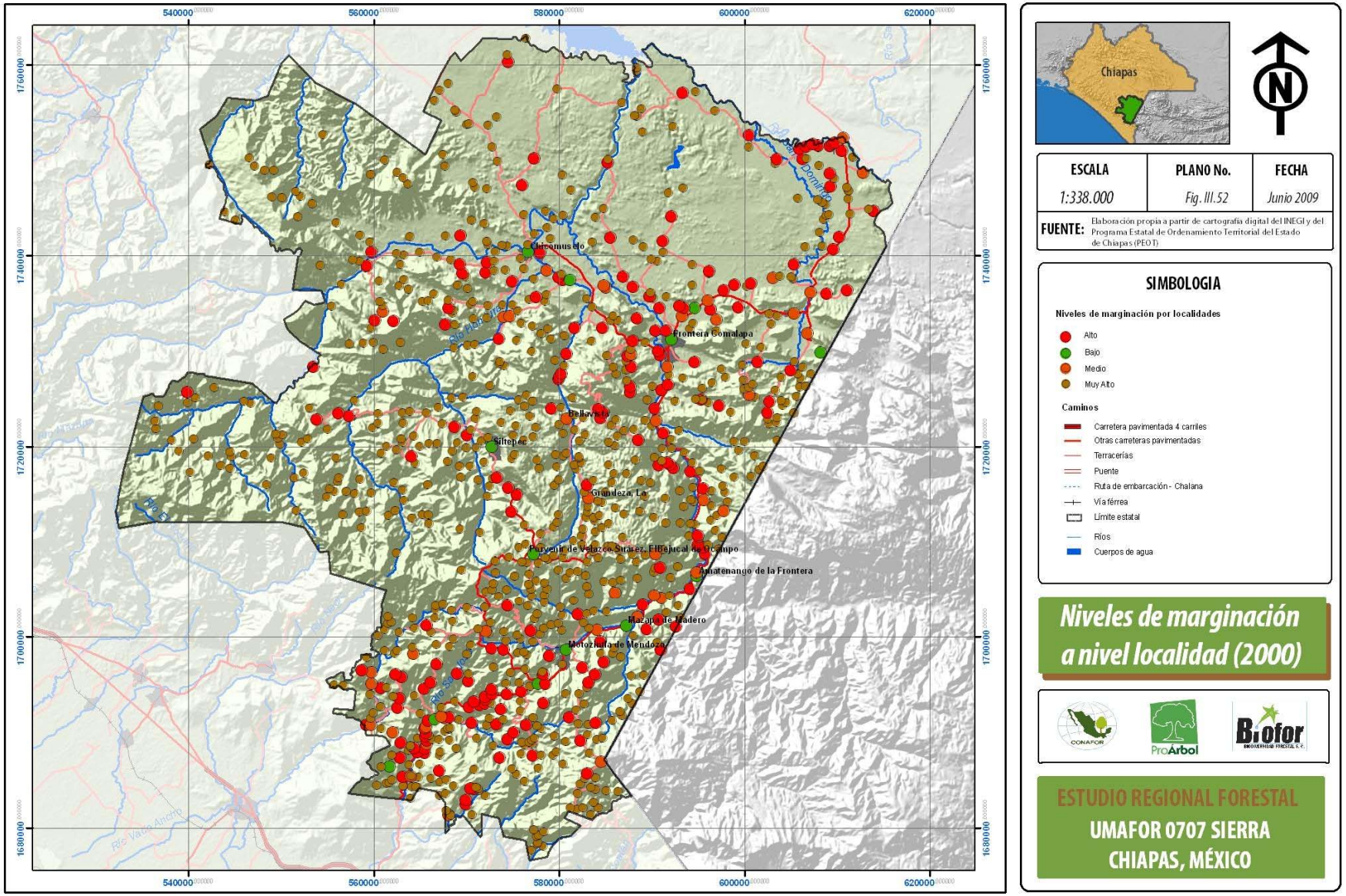


Figura III.52. Niveles de marginación a nivel localidad (2000).

3.10.2. Aspectos sociales

3.10.2.1. Dinámica Demográfica

Según el Conteo de Población y Vivienda del año 2005, la población de la UMAFOR 0707 asciende a 255, 736 habitantes, cifra que representa el 6.0% de la población total del estado. El 49% de esta población son hombres y el 50% mujeres. Los municipios más habitados son Motozintla de Mendoza (58,115), Frontera Comalapa (57,580), Siltepec (35,871), Chicomuselo (28,260) y Amatenango de la Frontera (25,346). Cabe resaltar que en estos cinco municipios vive el 80% de la población (cuadro III.72). El índice de masculinidad es de 95.53 y la edad mediana de la población en hombres es de 18 años y en mujeres de 19 respectivamente.

Cuadro III.72 Distribución de la población por sexo a nivel municipal.

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL/a			EDAD MEDIANA b/			RELACIÓN HOMBRES MUJERES /a
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	
ESTADO	**4 293 459**	**2 108 830**	**2 184 629**	**20**	**20**	**21**	**96.5**
UMAFOR	**255 736**	**125 399**	**130 337**	**18**	**18**	**19**	**97.53**
AMATENANGO	25 346	12 186	13 160	19	18	19	92.6
BEJUCAL DE OCAMPO	6 612	3 309	3 303	18	17	18	100.2
BELLA VISTA	17 553	8 599	8 954	19	18	19	96
CHICOMUSELO	28 260	13 970	14 290	19	19	20	97.8
FRONTERA COMALAPA	57 580	27 349	30 231	20	19	21	90.5
LA GRANDEZA	6 723	3 353	3 370	16	15	17	99.5
MAZAPA DE MADERO	6 845	3 395	3 450	20	19	20	98.4
MOTOZINTLA	58 115	28 681	29 434	18	18	19	97.4
EL PORVENIR	12 831	6 444	6 387	17	16	18	100.9
SILTEPEC	35 871	18 113	17 758	17	17	17	102

a/ Expresa el número de varones por cada 100 mujeres.
FUENTE: INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005.

La región bajo estudio tiene un carácter eminentemente rural, ya que aquí se distribuye el 85% de la población en contraste con el 15% que se asienta en las cabeceras municipales. Los municipios que cuentan con mayor población rural son Amatenango de la Frontera, Bejucal de Ocampo, Bella Vista y Siltepec (Cuadro III.73). La densidad de población para la UMAFOR, es de 3.08 Km^2/habitante.

Cuadro III.73 Distribución de la población rural a nivel municipal.

Municipio	Total Localidades	Población Total Municipal	% Población Total Municipal	Población Total Cabecera Municipal	% Población Urbana	% Población rural
Amatenango de la Frontera	109	25,346	9.91	697	2.75	97.25
Bejucal de Ocampo	34	6,612	2.59	366	5.54	94.46
Bella Vista	73	17,553	6.86	1,452	8.27	91.73
Chicomuselo	210	28,260	11.05	5,027	17.79	82.21
Frontera Comalapa	214	57,580	22.52	16,880	29.32	70.68
La Grandeza	39	6,723	2.63	1,342	19.96	80.04
Mazapa de Madero	45	6,845	2.68	1,521	22.22	77.78
Motozintla de Mendoza	351	58,115	22.72	17,501	30.11	69.89
El Porvenir	49	12,831	5.02	1,507	11.74	88.26
Siltepec	176	35,871	14.03	3,181	8.87	91.13
TOTAL	**1,300**	**255,736**	**100.00**	**49,474**	**15.66**	**84.34**

La distribución de la población con respecto al rango de edades, como se muestra en la y en el cuadro III.74, nos muestra que la región cuenta con una estructura de población eminentemente joven ya que, ya que un 30% se encuentra por debajo de los 14 años y un 55% en las edades de los 15 a 59 años.

Cuadro III.74 Distribución porcentual de rangos de edad por sexo.

Rango de Población	%	% (Total Rango)
Población de 0 a 4 años masculina	6.54	12.91
Población de 0 a 4 años femenina	6.37	
Población de 6 a 14 años masculina	13.59	26.77
Población de 6 a 14 años femenina	13.18	
Población de 15 a 59 años masculina	26.36	55.70
Población de 15 a 59 años femenina	29.34	
Población de 65 y mas masculina	2.44	4.62
Población de 65 y mas femenina	2.18	
TOTAL	100.00	100.00

Cabe señalar que en el rango de edad de los 15 a los 59 años, las mujeres son las que mayor representación tienen en comparación con la población masculina Figura III.53, este fenómeno se debe principalmente a la migración del personal masculino hacia

otras ciudades del estado así como hacia los Estados Unidos de América en busca de mejores alternativas económicas.

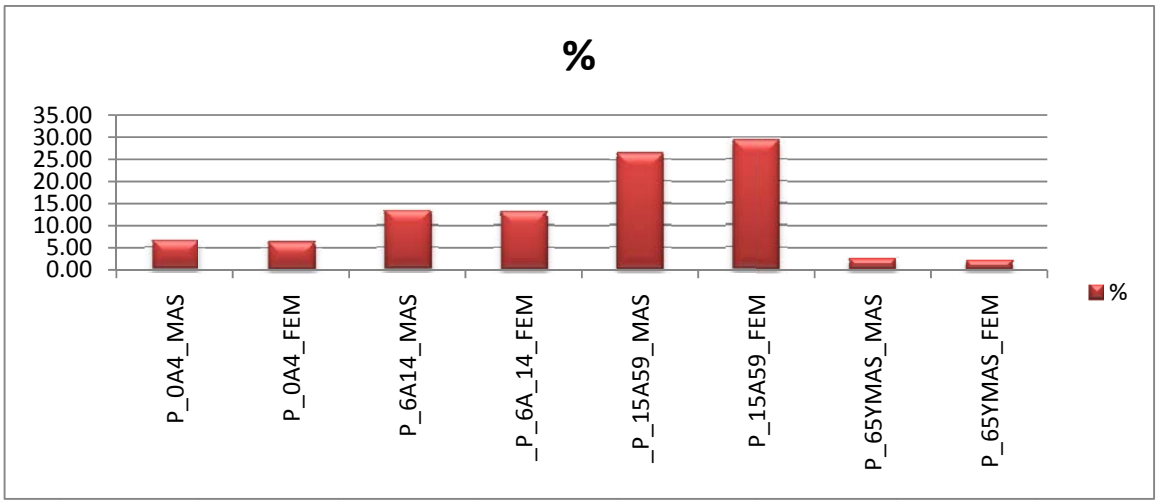


Figura III.53 Distribución de la población en rangos de edad

Este proceso de migración y mayor dominancia de la población femenina sobre la masculina, como se observa en la figura III.54, se da principalmente en los municipios de Frontera Comalapa, Motozintla, Amatenango de la Frontera, Chicomuselo y Bella Vista, en el resto de los municipios se encuentra proporcionalmente equilibrado. De los grupos de edad menos representados destaca la población de la tercera edad que solo representa el 4.6% para la zona de estudio y el comportamiento es similar en cada uno de los municipios.

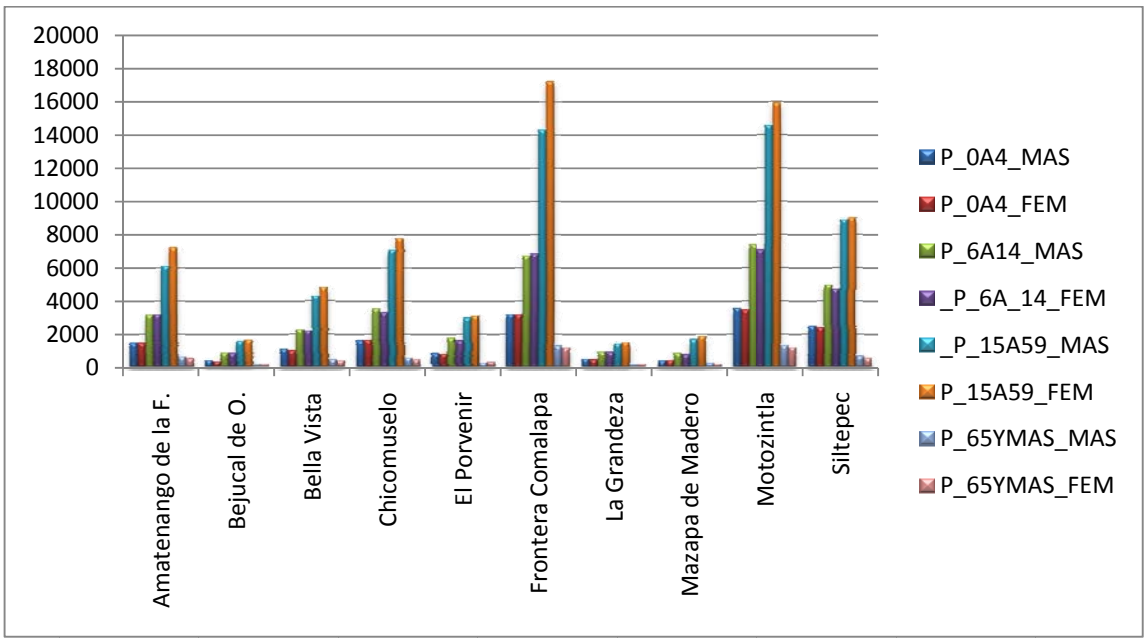


Figura III.54 Distribución de la población a nivel municipal por rangos de edad.

En lo que respecta al crecimiento poblacional, Chiapas registro en el decenio de 1990–2000, una tasa de crecimiento poblacional del 2.0%, pese a la anterior circunstancia, la entidad todavía sigue estando entre las entidades federativas con mayores niveles de fecundidad 3.71 muy por arriba del promedio nacional que es de 3.0.

En la UMAFOR O7O7 Sierra, la población total en tan solo cinco años de acuerdo a las cifras del INEGI, paso de 201,514 habitantes a 255,736 registrados en el conteo realizado por el INEGI en el año 2005, es decir, hubo un incremento de 54,304 habitantes con una tasa de crecimiento promedio anual de 1.22%, muy por debajo de que se registra a nivel estatal. De los municipios que registraron un mayor incremento en su población total en cinco años, sobresalen Frontera Comalapa (19,173 habitantes), Motozintla (15,853 habitantes), Chicomuselo (7,838 habitantes) y Siltepec (5,621 habitantes). El único de los municipios de la zona de estudio que tuvo decremento en su población fue Amatenango de la Frontera (Cuadro III.75).

Cuadro III.75. Tasa de crecimiento poblacional 1990-2005.

Municipio	1990	1995	2000	2005
Amatenango de la Frontera	22578	23193	26094	25346
Bejucal De Ocampo	6114	6121	6673	6612
Bella Vista	17087	16794	18205	17553
Chicomuselo	24753	26390	24994	28260
Frontera Comalapa	44222	50008	52168	57580
Grandeza, La	5325	5653	5969	6723
Mazapa De Madero	7491	7501	7180	6845
Motozintla	48106	53127	59875	58115
El Porvenir	10834	10610	11641	12831
Siltepec	29629	30790	32457	35871

3.10.2.2. Tipos de organizaciones sociales predominantes

En lo que se refiere a la sensibilidad social de la ciudadanía ante los problemas ambientales, básicamente podemos decir, que la variable ambiental en la toma de decisiones aun es incipiente. Muestra de ello, es la poca presencia de grupos ecologistas en el área, solamente se registra la presencia de grupos como Corredor Biológico Mesoamericano y Pronatura S.C.

3.10.2.3. Vivienda

La vivienda es el principal elemento de conformación del espacio social, ya que la vida social se desarrolla en la vivienda, en los espacios públicos y equipamientos que la rodean, es decir en las localidades, los barrios, el territorio, en el hábitat personal y colectivo.

En la UMAFOR 0707 existen un total de 48,149 viviendas particulares habitadas en la cual moran 252,708 habitantes y que representan el 5% del total estatal. El total de viviendas existentes en la zona de estudio, tiene un comportamiento directamente proporcional al total de habitantes por municipio. En este sentido, el 82% de las viviendas está concentrada en cinco municipios tal y como se muestra en el cuadro III.76, mayormente en Frontera Comalapa con 12,513 y Motozintla con 10,446 viviendas respectivamente.

Cuadro III.76 Viviendas particulares y sus ocupantes por municipio

MUNICIPIO	VIVIENDAS PARTICULARES	%	OCUPANTES	%
ESTADO	**916 302**	**5**	**4 268 039**	5.92
UMAFOR	**48 149**	**100.00**	**252708.00**	**100.00**
AMATENANGO DE LA FRONTERA	5 159	10.71	25 346	10.03
BEJUCAL DE OCAMPO	1 169	2.43	6 612	2.62
BELLA VISTA	3 248	6.75	17 538	6.94
CHICOMUSELO	5 545	11.52	28 135	11.13
FRONTERA COMALAPA	12 513	25.99	57 543	22.77
LA GRANDEZA	1 110	2.31	6 578	2.60
MAZAPA DE MADERO	1 263	2.62	6 770	2.68
MOTOZINTLA	10 446	21.70	57 086	22.59
EL PORVENIR	1 866	3.88	12 011	4.75
SILTEPEC	5 830	12.11	35 089	13.89

FUENTE: INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005.

De acuerdo al cuadro III.77, se presume que la región tiene un importante rezago en materia de vivienda, ya que de las viviendas habitadas el 30.75% lo constituyen las viviendas con piso de tierra, el 65.84% de cemento y un 2.97% son pisos de madera. De los municipios que tienen una mayor cantidad de las viviendas con piso de tierra, destacan en orden de importancia Bejucal de Ocampo, El Porvenir, Siltepec y Mazapa de Madero con un 51, 45, 44, 40 y 37 % respectivamente.

Cuadro III.77 Viviendas particulares por municipio según material predominante en pisos

MUNICIPIO	TOTAL	TIERRA	%	CEMENTO	%	MADERA, MOSAICO U OTRO MATERIAL	%	NO ESPECIFICADO
ESTADO	**889 420**	**266 133**		**543 192**		**74 775**		**5 320**
UMAFOR	**47 785**	**14 693**	**100.00**	**31 461**	**100.00**	**1 419**	**100.00**	**212**
AMATENANGO DE LA FRONTERA	5 143	1 396	27.14	3 623	70.45	118	2.29	6
BEJUCAL DE OCAMPO	1 134	583	51.41	527	46.47	22	1.94	2
BELLA VISTA	3 248	1 139	35.07	1 982	61.02	122	3.76	5
CHICOMUSELO	5 491	1 720	31.32	3 632	66.14	120	2.19	19
FRONTERA COMALAPA	12 431	2 448	19.69	9 295	74.77	602	4.84	86
LA GRANDEZA	1 073	435	40.54	602	56.10	35	3.26	1
MAZAPA DE MADERO	1 262	472	37.40	766	60.70	20	1.58	4
MOTOZINTLA	10 400	3 079	29.61	6 987	67.18	268	2.58	66
EL PORVENIR	1 779	815	45.81	925	52.00	29	1.63	10
SILTEPEC	5 824	2 606	44.75	3 122	53.61	83	1.43	13
		30.75		65.84		2.97		

FUENTE: INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005.

En lo que se refiere a la satisfacción de energía eléctrica, agua potable y drenaje se aprecia que el déficit es mucho mayor en la disponibilidad de agua potable y drenaje que en lo que respecta a energía eléctrica. En el cuadro III.78, podemos apreciar que el 94.55% de las viviendas existentes en la región disponen de energía eléctrica, el 78.07% disponen de drenaje y el indicador que mas rezagos presenta son las viviendas que disponen de agua de la red pública en la vivienda, cubriendo solo el 63.99% de las viviendas.

Cuadro III.78 Viviendas particulares y que disponen de energía eléctrica, de agua de la red pública en la vivienda y de drenaje por municipio

MUNICIPIO	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE DISPONEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	%	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE DISPONEN DE AGUA DE LA RED PÚBLICA EN LA VIVIENDA b/	%	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE DISPONEN DE DRENAJE c/	%
AMATENANGO DE LA FRONTERA	5 143	4 948	96.21	4 076	79.25	4 430	86.14
BEJUCAL DE OCAMPO	1 134	1 081	95.33	385	33.95	503	44.36
BELLA VISTA	3 248	3 036	93.47	1 875	57.73	1 969	60.62
CHICOMUSELO	5 491	5 153	93.84	3 277	59.68	4 354	79.29

FRONTERA COMALAPA	12 431	11 906	95.78	10 654	85.71	10 503	84.49
LA GRANDEZA	1 073	995	92.73	571	53.22	320	29.82
MAZAPA DE MADERO	1 262	1 215	96.28	862	68.30	1 022	80.98
MOTOZINTLA	10 400	9 923	95.41	5 028	48.35	8 992	86.46
EL PORVENIR	1 779	1 659	93.25	397	22.32	1 146	64.42
SILTEPEC	5 824	5 267	90.44	3 453	59.29	4 069	69.87
TOTAL	**47 785**	**45 183**	94.55	**30 578**	63.99	**37 308**	78.07

b/ Comprende viviendas que disponen de agua de la red del servicio público dentro de la vivienda y fuera de ella pero dentro del terreno; la red del servicio público corresponde al concepto "agua entubada" que se estableció en el Censo 2000; asimismo, excluye a las viviendas que no especificaron si disponen del servicio.
c/ Comprende: viviendas que disponen de drenaje conectado a la red pública, a fosa séptica, con desagüe a barranca y grieta, y con desagüe a río, lago y mar; asimismo, excluye a las viviendas que no especificaron si disponen del servicio.

3.10.2.4. Urbanización

Uno de los indicadores para evaluar el desarrollo socioeconómico municipal y regional se refiere a el grado de urbanización de cada uno de los municipios y que se incluye a la proporción de habitantes que vive en localidades de 15 mil y más habitantes, en el supuesto de que asentamientos humanos de este tamaño se encuentran en condiciones urbanas las cuales son las que dan un mayor nivel de desarrollo socioeconómico, concepto que cada vez es más cuestionado. De acuerdo al Programa de Ordenamiento Territorial (2005), el grado de urbanización de Chiapas es muy bajo. De los diez municipios que integran la UMAFOR 0707, solo Motozintla reporta grado de urbanización significativa.

Vías y medios de comunicación existentes

La UMAFOR 0707 cuenta con una red de carreteras y caminos rurales de jurisdicción federal y estatal conformada por 2,653 kilómetros de vías de comunicación. El 81.28% está compuesto por caminos sin pavimentar y solo el 18.72% de las vías son carreteras pavimentadas de las cuales el 59% son de jurisdicción federal contra el 41% de jurisdicción estatal (Cuadro III.79).

Cuadro III.79 vías de comunicación existente

TIPO	Total (m)	km	%
Brecha	410,804.4311	410.80	15.48
Vereda	473,306.1794	473.31	17.84
Pavimentada	496,686.4662	496.69	18.72
Terracería	1,272,347.2012	1,272.35	47.96
	2,653,144.2779	2,653.14	100.00

El problema carretero en Chiapas y en la región consiste en que casi el 50% de la red existente presenta un alto grado de deterioro a causa de las lluvias. Esta situación, sumada a la difícil orografía y a la gran dispersión de las localidades, configura un escenario de zonas completas que se encuentran mal comunicadas. Esta situación se puede apreciar claramente en el área de estudios, ya que de las cuatro de las diez cabeceras municipales existentes en el año 2000 todavía no contaban con acceso carretero pavimentado, y que son Bejucal, Bella Vista, Siltepec y La Grandeza (Figura III.55).

En resumen la red carretera de la zona necesita ampliarse y modernizarse a partir del concepto de caminos integradores que permitan la interconexión entre las principales zonas productivas, los centros de población y las comunidades dispersas. Así como recibir los beneficios de otros programas que otorga el gobierno, como son los de salud, educación, agua potable y alcantarillado, vivienda y electrificación (PEOT, 2005).

3.10.2.5. Salud y seguridad social

El conocer las características que guardan los equipamientos de salud en las unidades territoriales básicas, permite tener un panorama general de su cobertura, sus recursos y ubicación. Esta información se complementa con elementos como el acceso de la población a los servicios de salud.

De acuerdo al II Conteo de Población y Vivienda (2005), en la región de 255,736 habitantes registrada en dicho año, solo el 7% (19,888 habitantes) es derecho habiente para el servicio de salud, mientras que el 83% de la población no dispone de algún servicio de salud. La población derecho habiente básicamente está constituida en un 46.41 por hombres y 53.59% por mujeres (Cuadro III.80).

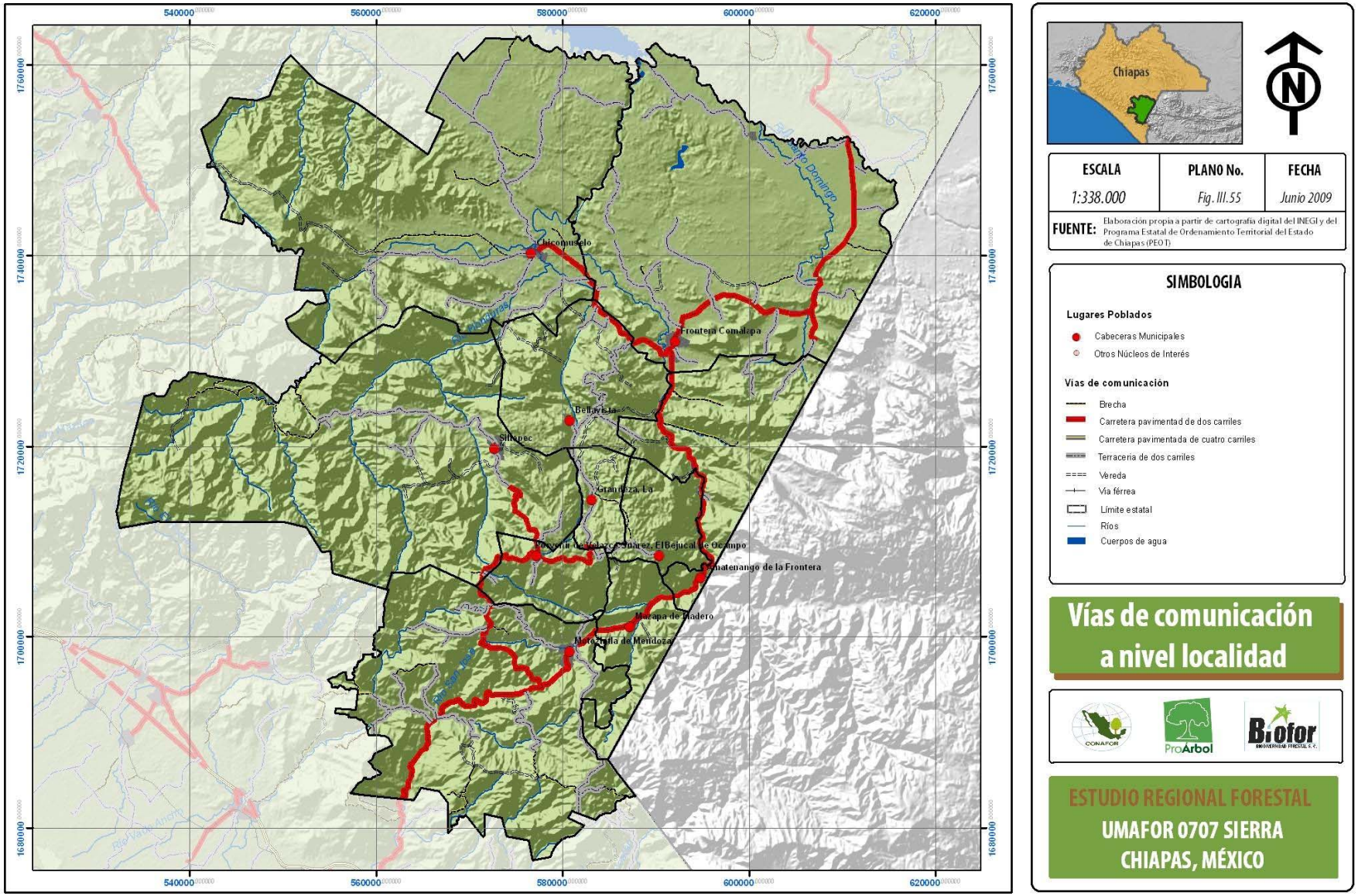


Figura III.55 Vías de comunicación y su distribución a nivel localidad

Cuadro III.80 Población total por municipio y sexo según condición de derechohabiencia a servicios de salud.

MUNICIPIO SEXO	TOTAL	DERECHOHABIENTE							NO DERECHO-HABIENTE	NO ESPE-CIFICADO
		SUBTOTAL	EN EL IMSS	EN EL ISSSTE	EN PEMEX, SEDENA O SEMAR	SEGURO POPULAR	EN INSTI-TUCIÓN PRIVADA	EN OTRA INSTITU-CIÓN		
AMATENANGO DE LA FRONTERA	**25 346**	**336**	**84**	**210**	**3**	**7**	**9**	**25**	**24 894**	**116**
HOMBRES	12 186	163	36	106	2	4	7	10	11 968	55
MUJERES	13 160	173	48	104	1	3	2	15	12 926	61
BEJUCAL DE OCAMPO	**6 612**	**155**	**70**	**24**	**3**	**0**	**56**	**47**	**6 209**	**248**
HOMBRES	3 309	75	33	11	2	0	27	25	3 110	124
MUJERES	3 303	80	37	13	1	0	29	22	3 099	124
BELLA VISTA	**17 553**	**243**	**50**	**152**	**0**	**1**	**15**	**25**	**17 206**	**104**
HOMBRES	8 599	125	28	74	0	0	8	15	8 421	53
MUJERES	8 954	118	22	78	0	1	7	10	8 785	51
CHICOMUSELO	**28 260**	**5 310**	**2 660**	**258**	**4**	**2 280**	**12**	**117**	**22 593**	**357**
HOMBRES	13 970	2 390	1 223	128	3	978	7	55	11 411	169
MUJERES	14 290	2 920	1 437	130	1	1 302	5	62	11 182	188
FRONTERA COMALAPA	**57 580**	**7 177**	**911**	**1 895**	**15**	**3 803**	**41**	**542**	**49 577**	**826**
HOMBRES	27 349	3 257	449	908	6	1 643	27	237	23 683	409
MUJERES	30 231	3 920	462	987	9	2 160	14	305	25 894	417
LA GRANDEZA	**6 723**	**113**	**43**	**65**	**0**	**0**	**0**	**5**	**6 367**	**243**
HOMBRES	3 353	61	18	41	0	0	0	2	3 172	120
MUJERES	3 370	52	25	24	0	0	0	3	3 195	123

Continuación……..**Cuadro III.80**

MUNICIPIO SEXO	TOTAL	DERECHOHABIENTE							NO DERECHO-HABIENTE	NO ESPE-CIFICADO
		SUBTOTAL	EN EL IMSS	EN EL ISSSTE	EN PEMEX, SEDENA O SEMAR	SEGURO POPULAR	EN INSTI-TUCIÓN PRIVADA	EN OTRAINSTITUCIÓN		
MAZAPA DE MADERO	**6 845**	**163**	**21**	**99**	**0**	**28**	**2**	**13**	**6 650**	**32**
HOMBRES	3 395	83	12	52	0	11	1	7	3 296	16
MUJERES	3 450	80	9	47	0	17	1	6	3 354	16
MOTOZINTLA	**58 115**	**4 163**	**1 924**	**1 495**	**12**	**229**	**273**	**313**	**53 388**	**564**
HOMBRES	28 681	2 007	943	697	5	120	127	148	26 405	269
MUJERES	29 434	2 156	981	798	7	109	146	165	26 983	295
EL PORVENIR	**12 831**	**408**	**274**	**97**	**3**	**4**	**13**	**19**	**11 826**	**597**
HOMBRES	6 444	206	136	53	1	2	7	9	5 937	301
MUJERES	6 387	202	138	44	2	2	6	10	5 889	296
SILTEPEC	**35 871**	**1 820**	**146**	**177**	**2**	**1 441**	**30**	**30**	**33 795**	**256**
HOMBRES	18 113	864	72	84	2	676	20	14	17 120	129
MUJERES	17 758	956	74	93	0	765	10	16	16 675	127
TOTAL	**255 736**	**19 888**	**6 183**	**4 472**	**42**	**7 793**	**451**	**1 136**	**232 505**	**3 343**
			31.09	**22.49**	**0.21**	**39.18**	**2.27**	**5.71**		

FUENTE: INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005.

De las instituciones que brindan el servicio de salud a la población derecho habiente, básicamente este servicio es prestado por el seguro popular en un 39.18%, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en un 31.09% y el ISSSTE con el 22.49%.

La distribución de los servicios de salud se encuentra acorde al patrón de distribución de la población, así tenemos que dentro de la UMAFOR la población derecho habiente se localiza principalmente en los municipios de Frontera Comalapa (36.09%), Chicomuselo (26.70%), Motozintla (20.93%) y Siltepec (9.15%).

Igualmente estos municipios con respecto a su población total son los que mayor cobertura tiene en la población derecho habiente a los servicios de salud (ver cuadro III.81). Sin embargo existe una escasez enorme de personal médico para dar cobertura de atención a la población total, ya en la zona entre todas las instituciones que brindan el servicio de salud, solamente se disponen de 165 médicos, lo que equivale en promedio que cada médico atendería en promedio a 2253 habitante.

Cuadro III.81 Personal médico de las instituciones públicas del sector salud por municipio según régimen e institución.

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	TOTAL PERSONAL MEDICO	INDICE DE COBERTURA Población Total/Personal medico	SEGURIDAD SOCIAL			ASISTENCIA SOCIAL			
				IMSS	ISSSTE	ISSTECH	IMSS-OPORTU-NIDADES	SSA	CRM	IDH
AMATENANGO DE LA FRONTERA	25 346	10	2 535	0	0	0	4	6	0	0
BEJUCAL DE OCAMPO	6 612	2	3 306	0	0	0	1	1	0	0
BELLA VISTA	17 553	11	1 596	0	0	0	3	8	0	0
CHICOMUSELO	28 260	14	2 019	0	0	1	5	8	0	0
FRONTERA COMALAPA	57 580	30	1 919	3	2	5	7	13	0	0
LA GRANDEZA	6 723	2	3 362	0	0	0	2	0	0	0
MAZAPA DE MADERO	6 845	3	2 282	0	0	0	1	2	0	0
MOTOZINTLA	58 115	63	922	0	7	3	39	13	0	1
EL PORVENIR	12 831	4	3 208	0	0	0	3	1	0	0
SILTEPEC	35 871	26	1 380	0	1	1	4	20	0	0
	255 736	**165**	**2 253**	**3**	**10**	**10**	**69**	**72**	**0**	**1**

FUENTE: INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005.

Del total de las unidades médicas existentes en la región el 99% (93) son unidades de consulta externa, mismas que en un 96% son de asistencia social como el IMSS Oportunidades y la Secretaría de Salud y Asistencia. En la región solo se cuenta con

una unidad de hospitalización general misma que se encuentra localizada en el municipio de Motozintla.

3.10.2.6. Educación

La educación incide en todos los campos del ámbito social y de mejoramiento de la calidad de vida; en las prácticas productivas, la actitud hacia la salud, el mejoramiento y conservación de la naturaleza, entre muchas otras y es parte esencial en el proceso de formación del capital humano (PEOT, 2005). Un componente esencial de la caracterización social es el acceso de la población a los equipamientos y servicios educativos; se analiza entonces la situación en este rubro en la zona de estudio.

La tasa de alfabetización de la población de 6 años y mas para la UMAFOR 0707 es en promedio del 41.23%, muy por debajo de la media estatal que es del 78%. En resumen podemos decir, que en la zona de estudio de 432,889 personas, 178, 450 saben leer y escribir, 37,627 personas no saben leer ni escribir.

Los índices de analfabetismo más notables son los que se presentan en los municipios de Amatenango de la Frontera y Chicomuselo, el resto de los ocho municipios tal y como se muestra en el cuadro III.82 oscila entre 41 y 43%.

En lo que se refiere al grado de escolaridad de la población de 5 años y mas el 12.39%(26,286 personas) de la población no tienen ningún grado de escolaridad. Del resto de la población que cuenta con algún grado instrucción (185,847 personas) el 5.56% tiene instrucción preescolar, el 20.70% tiene el grado de primaria, el 9.58% el grado de instrucción de secundaria y solo el 7.89% tiene el grado de educación básica (Cuadro III.83). La proporción de hombres con respecto a las mujeres con un grado de escolaridad es del 50 y 49% respectivamente.

Para entender el rezago en materia educativa, basta con conocer la infraestructura con la que se dispone a fin de cubrir uno de los derechos a los que pueden aspirar cualquier ciudadano.

Como se observa en el cuadro III.84 la infraestructura en materia de escuelas que ofrecen turno para impartir clases, está distribuida en un 49.84% en escuelas primarias, un 37.86% en escuelas de preescolar y solo un 10.70% en escuelas secundarias, en lo que respecta al nivel medio superior este solo representan el 1.67%.

La distribución del personal docente y la matricula en los diferentes niveles educativos tiene un comportamiento similar a la infraestructura educativa. Es decir, un 56% de la matricula inscrita se encuentra en el nivel primaria así como también el 53% de la planta docente labora en las escuelas primarias localizadas en la región. A nivel municipal los municipios que tienen una mayor infraestructura educativa son Motozintla, Siltepec, Chicomuselo y Frontera Comalapa

Cuadro III.82. Población de 6 y más años por municipio según condición para leer y escribir, y sexo

MUNICIPIO	POBLACION TOTAL MUNICIPAL	SABE LEER Y ESCRIBIR		TOTAL SABE LEER Y ESCRIBIR	% TOTAL SABEN LEER Y ESCRIBIR	NO SABE LEER Y ESCRIBIR		TOTAL NO SABE LEER Y ESCRIBIR	% TOTAL NO SABEN LEER Y ESCRIBIR	NO ESPECIFICADO		TOTAL NO ESPECIFICADO
		HOMBRES	MUJERES			HOMBRES	MUJERES			HOMBRES	MUJERES	
ESTADO	**3 577 834**	**1 439 829**	**1 375 194**	**2 815 023**		**304 032**	**453 146**	**757 178**		**2 724**	**2 909**	5 633
AMATENANGO DE LA FRONTERA	43 449	8 546	8 542	**17 088**	**39.37**	1 800	2 803	**4 603**	**10.60**	9	8	**17**
BEJUCAL DE OCAMPO	10 980	2 366	2 201	**4 567**	**41.71**	332	568	**900**	**0.22**	3	1	**4**
BELLA VISTA	30 057	6 448	6 318	**12 766**	**42.50**	837	1 393	**2 230**	**7.42**	7	8	**15**
CHICOMUSELO	48 150	9 606	9 030	**18 636**	**38.71**	2 284	3 118	**5 402**	**11.22**	9	15	**24**
FRONTERA COMALAPA	98 786	20 445	21 293	**41 738**	**42.23**	2 777	4 798	**7 575**	**7.67**	52	58	**110**
LA GRANDEZA	10 692	2 302	2 161	**4 463**	**41.90**	313	544	**857**	**8.02**	1	1	**2**
MAZAPA DE MADERO	11 767	2 600	2 422	**5 022**	**42.82**	307	528	**835**	**7.10**	1	2	**3**
MOTOZINTLA	98 570	21 610	20 821	**42 431**	**43.03**	2 594	4 211	**6 805**	**6.90**	23	25	**48**
EL PORVENIR	20 742	4 639	4 191	**8 830**	**42.63**	537	977	**1 514**	**7.30**	1	3	**4**
SILTEPEC	59 697	12 175	10 734	**22 909**	**40.41**	2 887	4 019	**6 906**	**11.57**	9	6	**15**
UMAFOR	432 889	90 737	87 713	178 450	**41.22**	14 668	22 959	37 627	**8.69**	115	127	242

Cuadro III.83 Población de 5 y más años por municipio y sexo según nivel de escolaridad

MUNICIPIO SEXO	TOTAL	SIN ESCO-LARIDAD	CON ESCOLARIDAD	PREESCOLAR	PRIMARIA							SECUNDARIA	ESTUDIOS TÉCNICOS O COMERCIALES CON PRIMARIA TERMINADA	CON EDUCACIÓN POSBÁSICA	NO ESPECIFICADO
					1 GRADO	2 GRADO	3 GRADO	4 GRADO	5 GRADO	6 GRADO	NO ESPE-CIFICADO				
AMATENANGO DE LA FRONTERA	22 301	3 868	18 433	924	1 102	2 047	2 433	1 468	1 110	4 198	21	3 671	0	1 266	193
BEJUCAL DE OCAMPO	5 634	659	4 975	196	394	755	695	465	391	1 111	5	718	0	174	71
BELLA VISTA	15 425	1 110	14 315	852	823	1 530	2 084	1 411	983	3 037	17	2 634	0	807	137
CHICOMUSELO	24 757	4 452	20 305	1 268	1 303	2 516	2 967	1 816	1 445	3 580	37	3 792	0	1 286	295
FRONTERA COMALAPA	50 767	5 392	45 375	2 520	2 419	4 572	5 703	3 591	2 714	9 034	37	8 972	0	4 609	1 204
LA GRANDEZA	5 521	462	5 059	286	351	541	591	413	310	1 239	9	890	0	365	64
MAZAPA DE MADERO	6 007	604	5 403	246	254	652	692	492	305	1 463	21	852	0	385	41
MOTOZINTLA	50 847	5 216	45 631	2 205	2 619	5 013	5 984	3 701	2 642	10 086	148	7 901	5	4 404	923
SILTEPEC	30 874	4 523	26 351	1 836	1 938	3 443	3 588	2 142	1 773	4 724	48	5 144	0	1 367	348
TOTAL UMAFOR	**212 133**	**26 286**	185 847	**10 333**	**11 203**	**21 069**	**24 737**	**15 499**	**11 673**	**38 472**	**343**	**34 574**	**5**	**14 663**	**3 276**
HOMBRES	**103 375**	**9 614**	93 761	**5 178**	**5 665**	**10 624**	**12 577**	**7 711**	**5 764**	**18 968**	**183**	**17 804**	**1**	**7 884**	**1 402**
MUJERES	108 758	16 672	92 086	5 155	5 538	10 445	12 160	7 788	5 909	19 504	160	16 770	4	6 779	1 874
% H	48.73	36.57	50.45	50.11	50.57	50.42	50.84	49.75	49.38	49.30	53.35	51.50	20.00	53.77	42.80
% M	51.27	63.43	49.55	49.89	49.43	49.58	49.16	50.25	50.62	50.70	46.65	48.50	80.00	46.23	57.20

Cuadro III.84 Alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados, personal docente y escuelas en educación básica y media superior de la modalidad escolarizada a fin de cursos por municipio y nivel educativo ciclo escolar 2004/05

MUNICIPIO NIVEL	ALUMNOS INSCRITDE LA MODALIDAD ESCOLARIZADA A FIN DE CURSOSOS	ALUMNOS EXISTENCIAS	ALUMNOS APROBADOS	ALUMNOS EGRESADOS	PERSONAL DOCENTE	ESCUELAS
AMATENANGO DE LA FRONTERA	8 713	8 429	7 908	1 976	407	147
PREESCOLAR	1 511	1 494	1 494	665	81	56
PRIMARIA	5 111	5 050	4 705	736	233	73
SECUNDARIA	1 821	1 666	1 564	533	82	17
BACHILLERATO	270	219	145	42	11	1
BEJUCAL DE OCAMPO	**2 358**	**2 248**	**2 105**	**451**	**113**	**50**
PREESCOLAR	271	271	271	104	18	17
PRIMARIA	1 454	1 442	1 312	195	70	27
SECUNDARIA	528	494	487	152	21	5
BACHILLERATO	105	41	35		4	1
BELLA VISTA	**6 262**	**6 123**	**5 669**	**1 416**	**284**	**115**
PREESCOLAR	1 086	1 078	1 078	469	59	45
PRIMARIA	3 577	3 558	3 212	488	151	56
SECUNDARIA	1 298	1 225	1 176	391	61	12
BACHILLERATO	301	262	203	68	13	2
CHICOMUSELO	9 674	9 361	8 672	2 117	431	191
PREESCOLAR	1 600	1 571	1 571	662	98	76
PRIMARIA	5 576	5 469	4 990	768	236	97
SECUNDARIA	1 961	1 855	1 735	537	80	17

BACHILLERATO	537	466	376	150	17	1

Continuación …… **Cuadro III.84**

MUNICIPIO NIVEL	ALUMNOS INSCRITDE LA MODALIDAD ESCOLARIZADA A FIN DE CURSOSOS	ALUMNOS EXISTENCIAS	ALUMNOS APROBADOS	ALUMNOS EGRESADOS	PERSONAL DOCENTE	ESCUELAS
FRONTERA COMALAPA	**20 244**	**19 531**	**17 952**	**4 370**	**821**	**187**
PREESCOLAR	3 245	3 218	3 218	1 404	138	69
PRIMARIA	10 746	10 509	9 931	1 503	407	82
SECUNDARIA	4 047	3 791	3 334	1 044	171	28
BACHILLERATO	2 206	2 013	1 469	419	105	8
LA GRANDEZA	**2 468**	**2 385**	**2 246**	**470**	**116**	**48**
PREESCOLAR	361	360	360	117	22	20
PRIMARIA	1 379	1 330	1 240	167	60	24
SECUNDARIA	396	388	350	103	21	2
BACHILLERATO	332	307	296	83	13	2
MAZAPA DE MADERO	**2 394**	**2 313**	**2 223**	**510**	**116**	**56**
PREESCOLAR	516	494	494	172	23	20
PRIMARIA	1 346	1 333	1 279	192	65	29
SECUNDARIA	416	402	378	120	25	6
BACHILLERATO	116	84	72	26	3	1
MOTOZINTLA	**23 661**	**22 757**	**20 801**	**4 763**	**1 052**	**389**
PREESCOLAR	3 802	3 725	3 725	1 320	192	144
PRIMARIA	13 345	13 069	12 220	1 865	535	202
SECUNDARIA	4 185	3 890	3 519	1 144	188	35
PROFESIONAL TÉCNICO	595	487	372	152	47	2

BACHILLERATO	1 734	1 586	965	282	90	6

Continuación…… **Cuadro III.84**

MUNICIPIO NIVEL	ALUMNOS INSCRITDE LA MODALIDAD ESCOLARIZADA A FIN DE CURSOSOS	ALUMNOS EXISTENCIAS	ALUMNOS APROBADOS	ALUMNOS EGRESADOS	PERSONAL DOCENTE	ESCUELAS
EL PORVENIR	**4 603**	**4 448**	**4 256**	**1 020**	**221**	**79**
PREESCOLAR	663	660	660	274	37	30
PRIMARIA	2 614	2 582	2 437	381	121	38
SECUNDARIA	1 012	957	936	298	53	10
BACHILLERATO	314	249	223	67	10	1
SILTEPEC	**13 181**	**12 664**	**11 948**	**2 631**	**597**	**291**
PREESCOLAR	2 340	2 298	2 298	796	135	111
PRIMARIA	7 754	7 606	7 010	1 045	339	146
SECUNDARIA	2 574	2 413	2 343	709	99	31
BACHILLERATO	513	347	297	81	24	3
TOTAL UMAFOR	**93 558**	**90 259**	**83 780**	**19 724**	**4 158**	**1 553**
TOTAL PREESCOLAR	**15 395**	**15 169**	**15 169**	**5 983**	**803**	**588**
TOTAL PRIMARIA	**52 902**	**51 948**	**48 336**	**7 340**	**2 217**	**774**
TOTAL SECUNDARIA	**18 238**	**17 081**	**15 822**	**5 031**	**801**	**163**
TOTAL PROFESIONAL TÉCNICO	**595**	**487**	**372**	**152**	**47**	**2**
TOTAL BACHILLERATO	**6 428**	**5 574**	**4 081**	**1 218**	**290**	**26**

3.10.2.7. Aspectos culturales y estéticos

De acuerdo con los resultados del Conteo de Población y Vivienda (2000), en la región habitaban un total de 9,385 habitantes que hablan alguna lengua indígena, cada una con identidad propia y patrones religiosos.

La principal lengua predominantes en un 99% es el mame seguido del Kanbojal como principales lenguas dominantes. Los municipios que presentan los porcentajes mayores de presencia indígena son El Porvenir, Mazapa de Madero y Amatenango de la Frontera.

Rasgos culturales y religiosos

En lo que se refiere a la religión, de acuerdo con los datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 del INEGI, la religión que más adeptos tiene en Chiapas es la católica, que en términos porcentuales representan el 63.8% de las personas mayores de cinco años; seguida de las religiones protestantes y evangélicas (históricas, pentecostales y neopentecostales). Bajo este contexto, en la región de estudio, las principales festividades religiosas que se festejan en los municipios que integran la región son:

- Festejo de la Virgen de la Candelaria.- Celebrado el 2 de febrero en los municipios de, Siltepec.
- Festejo de San Caralampio.- Celebrado el 20 de febrero, en los municipios de, Bejucal de Ocampo.
- Festejo de Santiago Apóstol.- Celebrado el 25 de julio, en los municipios de Amatenango de la Frontera.
- Festejo de la Purísima Concepción.- Celebrada el 8 de diciembre, en Chicomuselo.

Los principales atractivos culturales existentes en el área básicamente se concentra a los atractivos de carácter ecológico, como son las áreas naturales protegidas existentes en la UMAFOR, por un lado la Reserva de la Biosfera el Triunfo de decreto federal y el área la zona a conservación ecológica de carácter estatal Pico El Oro- Paxtal, que alberga reductos de bosque mesófilo de montaña que yace en las zonas submontañosas de esta área.

En la zona el paisaje desde el punto de vista estético y no ecológico (funcional), tiene un alto valor para los turistas, por la enorme diversidad de formas y figuras que el sistema montañoso de esta zona puede ofrecer al visitante, no así para los pobladores locales.

Estos paisaje a los que nos referimos, podemos apreciarlos por ejemplo en el Cerro del Malé, visto desde la ciudad de Motozintla (Figura III.56).



Figura III.56 Bosque de Pino cerca de Plan Grande, Motozintla, Chis.

En este mismo sentido, es imponente observar los macizos montañosos cubiertos por bosques de coníferas que se disfrutan desde la carretera en el transecto que va desde Motozintla hasta Belisario Domínguez en la ruta hacia Huixtla, y desde el p*arteaguas* de El Rosario hacia la cabecera municipal de El Porvenir. Partiendo de este último sitio, hacia los ejidos de Rodeo, Canadá, Las Tablas y otros, luego hacia la cabecera municipal de Bella Vista, es muy apreciada la cobertura de neblina sobre los bosques de coníferas-latifoliadas que aún se mantienen en esta parte de la sierra

Desde la parte baja que ocupan los ejidos de Cruz de Piedra y otros del municipio de Siltepec, es muy apreciada la vista panorámica hacia la cabecera municipal donde se distingue el contraste de la torre del templo localizado en la misma, que se enclava como una mancha blanca en medio del verde montaña de esa parte de la cordillera serrana.

3.10.3. Aspectos Económicos

Sector primario

En la mayoría de los municipios la actividad más importante sigue siendo la relacionada a las actividades agropecuarias y silvícolas; exceptuando las cabeceras municipales, que es en donde se localizan las actividades secundarias y terciarias.

En todos los municipios que integran la UMAFOR 0707, el maíz y el frijol son los cultivos básicos que funcionan como el curso que permite asegurar la reproducción biológica y sociocultural, es una especie de seguro de vida acompañado de algún cultivo comercial, especialmente de plantación de café. De 107,903 hectáreas sembradas, los principales cultivos agrícolas son el maíz (55.03%), el café cereza (31.44%), el frijol (10.16%), el cacahuate (1.7%) y la papa (0.64%). Otros cultivos adicionales que se siembran en la región son el mango, durazno, papaya y sandia. El

97% de la superficie sembrada en la región es de temporal y solo el 3% son áreas que disponen de riego (Cuadro III.85).

Cuadro III.85 Superficies sembrada y cosechada por tipo de cultivo, según disponibilidad de agua.

TIPO CULTIVO / MUNICIPIO	SUPERFICIE SEMBRADA			SUPERFICIE COSECHADA		
	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL
MAÍZ GRANO	59 384.0	2 725.0	56 659.0	51 508.4	2 725.0	48 783.4
FRIJOL	10 959.0	0.0	10 959.0	8 932.9	0.0	8 932.9
PAPA	687.0	0.0	687.0	687.0	0.0	687.0
CACAHUATE	1 830.0	0.0	1 830.0	1 180.0	0.0	1 180.0
SANDÍA	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	0.0
CAFÉ CEREZA	33 922.9	0.0	33 922.9	33 922.9	0.0	33 922.9
PAPAYA	200.0	0.0	200.0	180.0	0.0	180.0
MANGO	557.0	0.0	557.0	375.0	0.0	375.0
DURAZNO	264.1	0.0	264.1	264.1	0.0	264.1
	107 903.9	**2 825.0**	**105 078.9**	**97 150.2**	**2 825.0**	**94 325.2**

En la figura III.57, se observa que de las 56,766 hectáreas sembradas de maíz, los principales municipios donde se cultiva son con 42.44% Frontera Comalapa, el 17.06% en Chicomuselo y con el 14.61% Siltepec. En lo que se refiere al frijol, los principales municipios donde se cultiva esta leguminosa son en orden de importancia Frontera Comalapa, Chicomuselo, Amatenango y Siltepec con el 25.73, 22.63, 14.28 y 13.16% respectivamente. En lo que se refiere al café, básicamente de las 33,922 hectáreas reportadas como sembradas el 40.96% se localiza en Motozintla, un 24.4% en Siltepec, un 17.6% en Amatenango de la Frontera y con el 12.69% el municipio de Bella Vista.

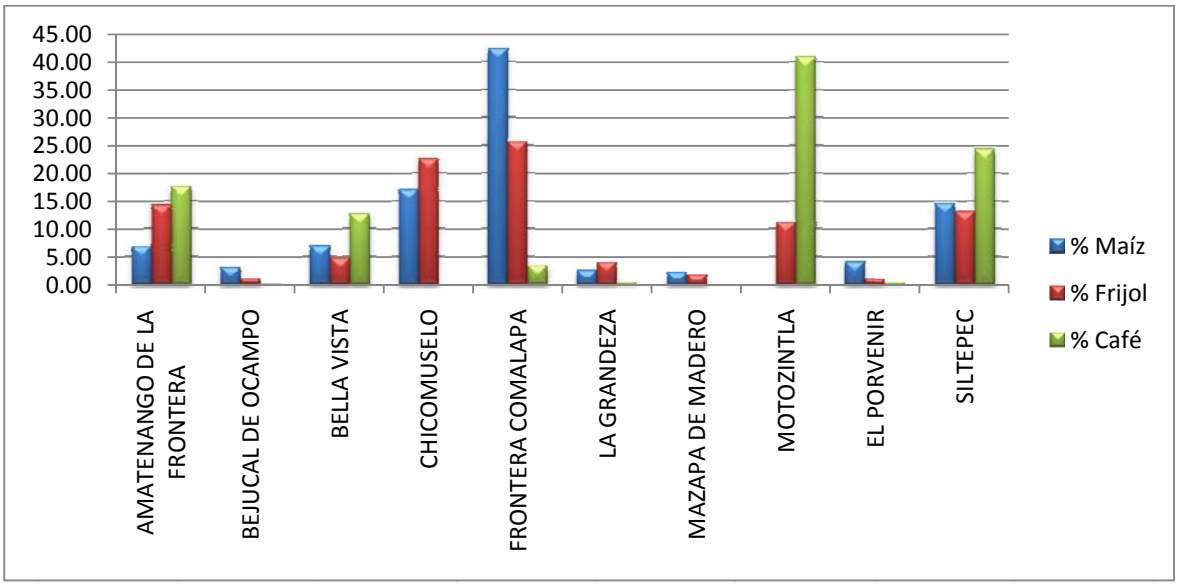


Figura III.57. Distribución de superficies sembrada y cosechada por tipo de cultivo.

Ganadería

La ganadería como ocupa cerca de un tercio de la superficie productiva estatal, continuando su apoyo y apertura; sin embargo, dicha actividad, no aporta suficiente riqueza. La carencia o limitaciones de aspectos como el incremento en el número de pariciones, aumento en los pesos al destete, incremento en el número de becerros destetados, mayores pesos al sacrificio y pesos promedio en canal, aumento en el rendimiento en canal y tasas de extracción entre otros, reflejan un enorme rezago técnico (PEOT, 2005).

En la UMAFOR 0707, la actividad ganadera por superficie dedicada a esta actividad representa el 24.70% (99,207 hectáreas), muy similar a la superficie dedicada a la actividad agrícola que viene siendo del 26.9% (107,903 hectáreas). Considerando la superficie dedicada a la ganadería, los principales municipios ganaderos en la región son Chicomuselo y Frontera Comalapa con un 54.12 y 26.98% del total del territorio que ocupa la UMAFOR (Cuadro III.86).

Cuadro III.86 Superficie dedicada a la ganadería por municipio, 2005.

MUNICIPIO	SUPERFICIE DEDICADA A LA GANADERÍA	%
AMATENANGO DE LA FRONTERA	2 300	2.32
BEJUCAL DE OCAMPO	720	0.73
BELLA VISTA	1 786	1.80
CHICOMUSELO	53 688	54.12
FRONTERA COMALAPA	26 767	26.98

LA GRANDEZA	672	0.68
MAZAPA DE MADERO	2 116	2.13
MOTOZINTLA	3 832	3.86
EL PORVENIR	848	0.85
SILTEPEC	6 478	6.53
	99 207	100.00

De 967,565 unidades animal registradas en el II Conteo de Población y Vivienda del año 2005, registradas para la UMAFOR tenemos que básicamente la población reproduce especies para el autoconsumo, mismo que se refleja en el elevado porcentaje que ocupan las gallináceas con un 66%, el ganado bovino con un 17.88%, el porcino con el 6.55%, el ovino con el 3.83% y con el 2.83 y 1.95% el ganado equino y los guajolotes respectivamente. (Cuadro III.87)

Cuadro III.87 Población ganadera y avícola por municipio, 2005.

MUNICIPIO	BOVINO	PORCINO	OVINO	CAPRINO	EQUIDO	GALLINÁ-CEAS	GUAJO-LOTES	Total	%
AMATENANGO DE LA FRONTERA	1 601	3 000	0	157	1 394	66 250	2 218	74 620	7.71
BEJUCAL DE OCAMPO	506	2 221	3 909	558	269	21 049	768	29 280	3.03
BELLA VISTA	1 870	2 512	7 231	465	402	62 384	1 384	76 248	7.88
CHICOMUSELO	78 700	20 310	1 020	51	9 226	101 230	3 500	214 037	22.12
FRONTERA COMALAPA	82 040	21 720	1 138	70	10 220	117 500	3 850	236 538	24.45
LA GRANDEZA	467	1 036	3 122	617	353	21 521	843	27 959	2.89
MAZAPA DE MADERO	1 495	1 833	1 589	617	350	27 340	970	34 194	3.53
MOTOZINTLA	1 655	5 966	3 105	374	420	112 460	2 136	126 116	13.03
EL PORVENIR	603	827	12 781	559	306	21 262	562	36 900	3.81
SILTEPEC	4 078	3 948	3 134	1 617	4 477	91 792	2 627	111 673	11.54
	173 015	**63 373**	**37 029**	**5 085**	**27 417**	**642 788**	**18 858**	**967 565**	100.00
	17.88	**6.55**	**3.83**	**0.53**	**2.83**	**66.43**	**1.95**		

En lo que respecta a la distribución de las unidades animal por municipio, esta se concentra principalmente en los municipios de Frontera Comalapa, Chicomuselo, Motozintla y Siltepec con el 24.45, 22.12, 13.03 y 11.54% respectivamente (Figura III.58). En conclusión podemos mencionar que la producción pecuaria, se destina para abastecer a la unidad familiar, para ellos, el dicho de que “el ganado es como una caja de ahorros” funciona, porque en efecto, cuando hay necesidad utilizan estos “ahorros pecuarios”.

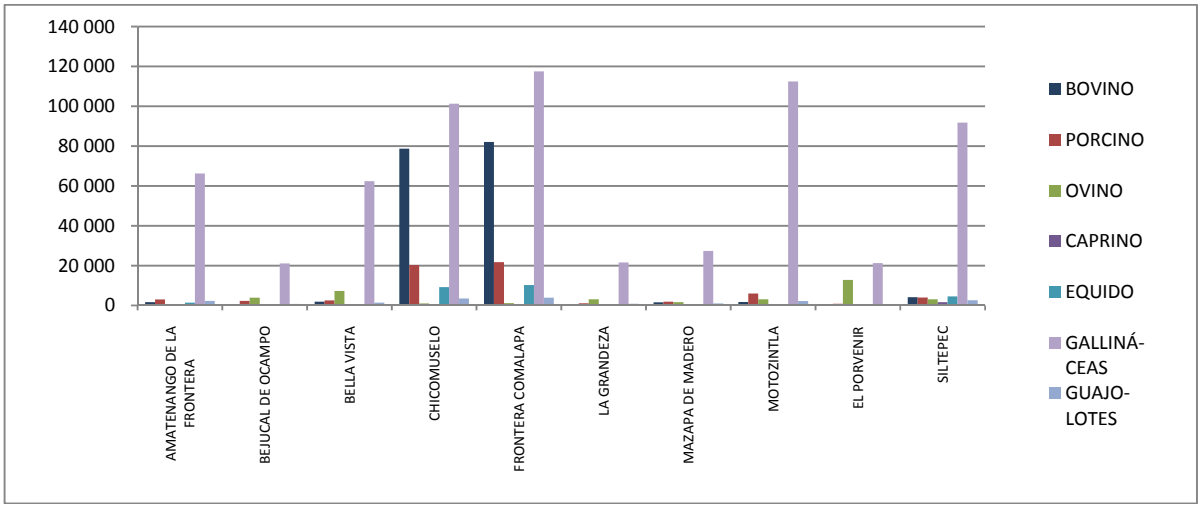


Figura III.58. Distribución ganadera y avícola por municipio.

Actividad forestal

En lo que se refiere al subsector forestal, aunque este juega un papel ecológico y base de un recurso renovable fundamental en Chiapas, son muy pocos los municipios que cuentan con masa boscosa que este siendo aprovechada por eficientes manejos sustentables en gran escala.

Esta situación, no es privativa del estado sino también de las regiones económicas en las que este se divide y tal es el caso de la zona sierra. Como se muestra en el cuadro III.43, para el año 2005, en la UMAFOR 0707 solamente en cuatro municipios existían permisos para aprovechar productos forestales maderables con un volumen autorizado de 3,664 metros cúbicos rollo de madera de pino, concentrándose en un 47.30% en Chicomuselo y con un 19% respectivamente los municipios de Siltepec y Motozintla y solo con el 13.65% en Amatenango de la Frontera (Cuadro III.88).

En lo que respecta a los productos forestales no maderables, en este mismo año solamente se cuenta con la autorización de 12.95 toneladas de hojas de palma camedor para el municipio de Siltepec (INEGI, 2005).

Cuadro III.88 Volumen de la producción forestal maderable por municipio según grupo de especies, 2005.

MUNICIPIO	TOTAL	CONÍFERAS	%
		PINO	
AMATENANGO DE LA FRONTERA	500	500	13.65
CHICOMUSELO	1 733	1 733	47.30
MOTOZINTLA	707	707	19.30
SILTEPEC	724	724	19.76
	3,664	3,664	100.00

Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa (PEA) a nivel estatal, sigue siendo alta para el sector agrícola, ya que el 58% del total se localiza en este sector, seguido del terciario con el 28% y el industrial con el 14% restante.

La PEA que se ubica en los sectores, más urbanos, al estar insertados en actividades que exigen mayor calificación, opera con índices de productividad mayores que los que se logran en el campo. Ello explica, porque en estos dos últimos sectores se genera mayor valor del PIB (Producto Interno Bruto). No obstante, en el sector primario es la

agricultura la que más demanda fuerza de trabajo, frente a la ganadería, la silvicultura, y la pesca. Mientras que en las manufacturas son las pequeñas y medianas empresas, las que requieren de más mano de obra. Las que podrían ejercer mayor demanda, como las grandes empresas, prácticamente no existen en la entidad.

De acuerdo al INEGI (2009) de la población total que se registraba en la UMAFOR 0707 el 42% de la población era económicamente activa. De este 42% (68,172 personas) el 99% se encontraba ocupada y solo el 0.61% desocupada. Los municipios que concentraban la mayor proporción de la PEA corresponden a Motozintla, Frontera Comalapa, Siltepec y Amatenango de la Frontera donde se concentra el 70% del total de la PEA para la región (Cuadro III.89).

Cuadro III.89 Distribución de la P.E.A por municipio.

Municipio	Población	P.E.A	Ocupada	Desocupada	Inactiva	No especificado	%
Amatenango de la Frontera	17117	7371	7350	21	9686	60	10.78
Bejucal de Ocampo	4199	1735	1732	3	2445	19	2.54
Bella Vista	11824	5023	5019	4	6729	72	7.36
Chicomuselo	16641	6723	6665	58	9846	72	9.78
Frontera Comalapa	34932	15347	15285	62	19432	153	22.42
La Grandeza	3721	1732	1726	6	1981	8	2.53
Mazapa de Madero	4811	1857	1853	4	2919	35	2.72
Motozintla	39225	16458	16287	171	22526	241	23.89
El Porvenir	7316	3267	3248	19	3978	71	4.76
Siltepec	20606	8662	8592	70	11795	149	12.60
	160392	**68175**	**67757**	**418**	**91337**	**880**	99.39

Conflictos de usos del suelo por unidad de paisaje

Con acuerdo a la metodología empleada en PEOT, 2005 para determinar los conflictos de uso del suelo por unidad de paisaje y tomado como base para el área de estudio, tal

y como se aprecia en la figura III.59, podemos decir que el 70.71% de la zona de estudio tiene conflicto de uso alto y solo un 29.23% bajo.

En las zonas donde el conflicto es alto, la principal actividad de uso es la agricultura de temporal, como segunda actividad la ganadería y como tercera actividad se encuentra la forestal, cuando la vocación de aptitud natural de estas zonas es para sustentar vegetación forestal. Siete de los diez municipios que integran la UMAFOR 0707 presentan conflictos de uso de suelo con base a la vocación natural del suelo.

3.11 Tenencia de la tierra

Con relación a la tenencia de la tierra, el número de propiedades forestales en la UMAFOR según el Registro Agrario Nacional es de 183 propiedades, que comprenden una superficie aproximada de 311,925 hectáreas. De estas, el 98.6 % corresponden a ejidos y el 1.6% a comunidades (Cuadro III.90). Cabe hacer mención, que existen otros tipos de tenencia en la UMAFOR, sin embargo fue difícil adquirir la información respectiva, ya que esta es propiedad privada y tiene un alto costo, es de dificial acceso y en la mayoría de los caso no la proporcionan como menciona la guía (Com. Per. Ing. Evencio Mendoza, Catastro del Estado; Ing. Miguel Ángel Díaz López, Registro público de la propiedad y el comercio del distrito de Motozintla).

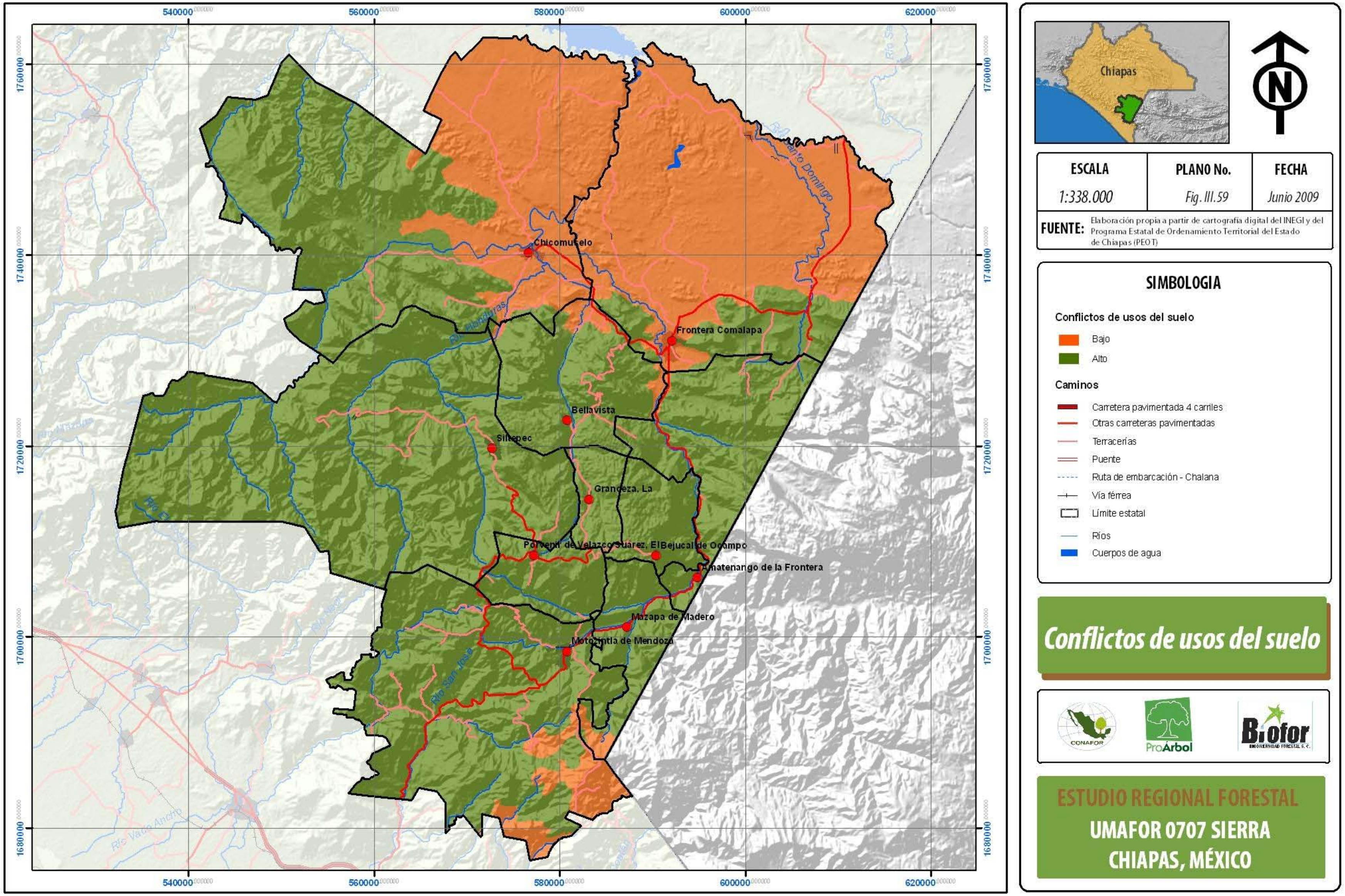


Figura III.59. Conflictos de usos del suelo.

Cuadro III.90 Tenencia de la tierra.

Municipio	Total en la región								Total en la región	
	Ejidal		Comunal		Privada		Otras			
	No de propiedades	Has	No de propiedades	Has	No de propiedades	Has	No de propiedades	Has	No de propiedades	Hectáreas
Amatenango de la Frontera	14	23,609.87	0	0					14	23,609.87
Bejucal de Ocampo	3	7,918.99	0	0					3	7,918.99
Bella Vista	9	19,795.00	0	0					9	19,795.00
Chicomuselo	39	64,442.99	0	0					39	64,442.99
El Porvenir	5	8,162.97	0	0					5	8,162.97
Frontera Comalapa	46	57,996.55	0	0					46	57,996.55
La Grandeza	3	4,785.33	0	0					3	4,785.33
Mazapa de Madero	4	11,027.73	0	0					4	11,027.73
Motozintla	39	37,987.26	3	1,638.89					42	39,626.15
Siltepec	18	74,559.69	0	0					18	74,559.69
Total en la región	**180**	**310,286.38**	**3**	**1,638.89**					**183**	**311,925.27**

3.11.1 Conflictos agrarios forestales

En la UMAFOR existe un conflicto agrario registrado mismo que se localiza en el municipio de Siltepec, los ejidos con dicho problema son el ejido Santa Isabel Siján, en el cual existe una diferencia con el ejido Pablo Galeana, que a la fecha no se ha llegado a un convenio conciliatorio, dicha controversia existe del mojón Bejucal al mojón camino, no existiendo conflictos con los demás ejidos colindantes (Cuadro III.91).

Cuadro III.91 Conflictos agrarios.

Identificación del conflicto agrario forestal		Municipio/s	Superficie total en conflicto ha	Superficie forestal en conflicto ha
Nombre del predio	Con predio/s			
Santa Isabel Siján	Pablo Galeana	Siltepec	Sin dato	Sin dato
Total en la región	1			

Los principales obstáculos para la solución del conflicto, es que los magistrados demoran demasiado el proceso (com. per. Comisariado ejidal de Santa Isabel Siján).

3.12 Organización para la conservación y desarrollo forestal.

En la organización para la conservación y el desarrollo forestal en la UMAFOR, se estimo el personal requerido para cada una de las instituciones existentes en la región. No obstante, se propone que cada municipio valore la necesidad actual de sus recursos humanos para llevar a cabo con eficacia la ejecución de las propuestas para la conservación y el desarrollo forestal sustentable en la región y cumplir con las metas trazadas (cuadro III.92).

Cuadro III.92 Organización para la conservación y desarrollo forestal.

Instituciones y organizaciones en la región	Recursos humanos totales		Técnicos		Vehículos		Instalaciones	
	Actual	Requerido estimado	Actual	Requerido estimado	Actual	Requerido estimado	Actual	Requerido estimado
SEMARNAT	0	4	0	4	0	3	0	1
CONAFOR	2	6	2	8	0	4	0	1
PROFEPA	0	4	0	3	0	3	0	1
ANPs	0	0	0	0	0	0	0	0
Gobierno del Edo.	4	6	3	6	0	0	0	0
MUNICIPIOS	53	70	39	40	10	30	13	15
STF	7	3	7	3	7	10	7	0
ORG. DE PROD.	28	10	15	30	10	15	3	0
INIFAP	0	5	0	3	0	2	0	1
Otros								

(especificar)								

STF: Servicio técnico forestal. ORG. PROD: Organización de productores.

3.13 Infraestructura existente y requerida

Los bosques de coníferas y coníferas - latifoliadas potenciales a la producción maderable en la UMAFOR se encuentran por lo general alejados de los centros urbanos y en zonas de difícil topografía y soportando gran parte del año condiciones climáticas adversas. Por ello, parte importante para el acceso y transportación eficiente de los productos forestales, corresponden la utilización de los caminos forestales ya existentes, así mismo proyectar la construcción de los nuevos caminos buscando un equilibrio entre las consideraciones operativas, ambientales, sociales y económicas.

En este sentido, la metodología empleada para ubicar y cuantificar las vías de acceso que se ubican dentro de las áreas potenciales de producción maderable de la UMAFOR, se procedió a procesar los conjuntos vectoriales del INEGI, escala 1:50,000, esto debido a que contiene información más específica de la red de caminos que existe en las áreas de producción de la UMAFOR, así como a la necesidad de cuantificar la red de caminos por hectárea dentro de estas áreas.

La red de caminos que se encuentra en las áreas de potencial de producción maderable de la UMAFOR es de 1,381.61 kilómetros de los cuales el 55% corresponden a caminos de brecha y veredas clasificados como caminos forestales permanentes y el resto son de caminos de terracería identificados en el presente trabajo como caminos principales de acceso a zonas forestales (Cuadro III.93).

Esta red caminera se encuentra distribuida homogéneamente dentro de la zona potencial de producción maderable, exceptuando las áreas localizadas al noroeste del municipio de Chicomuselo en las cercanías de las localidades de Grecia y Unión Buenavista, dentro de estas áreas es necesaria la apertura de vías de acceso permanente para que vinculen con los accesos temporales de extracción de los productos forestales. Esta misma situación prevalece en las áreas al norte del municipio de Siltepec y Sur del municipio de Motozintla de Mendoza en las inmediaciones de las localidades de Berriozábal y Boquerón de Buenavista (Figura III.60).

Es importante señalar que debió al poco o nulo aprovechamiento de estas áreas forestales se carecen de caminos temporales de extracción de los productos maderables potenciales por lo que será necesario la apertura de estos estimándose una necesidad de 1585.67 kilómetros, distribuidos en las 79,243.42 ha., que representan una densidad de 20m/ha.

Cuadro III.93 Vías de acceso existente y necesario.

Tipo de camino	Caminos actuales		Caminos necesarios		Necesidad de construcción	
	Densidad metros/ha	Longitud total Km	Densidad metros/ha	Longitud total Km	Densidad metros/ha	Longitud total Km
Principal de acceso a zonas forestales	7.80	618.48	7.80	618.48	0.00	0.00
Forestal permanente	9.63	763.13	13.00	1030.68	3.37	267.55
Temporal	0.00	0.00	20.00	1585.67	20.00	1,585.67
Total	17.43	1,381.61	45.80	3,234.83	23.37	1,853.22

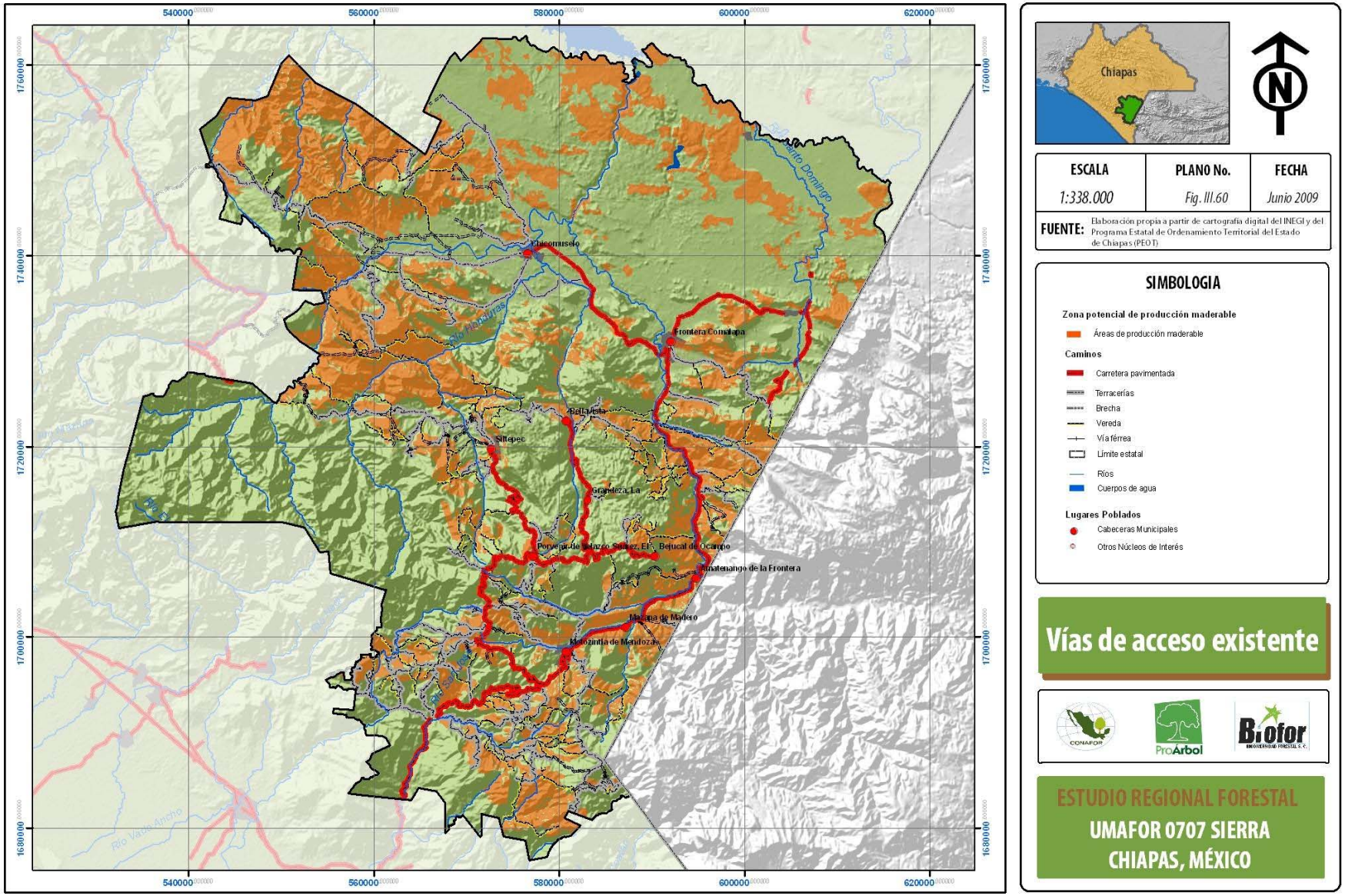


Figura III.60. Vías de acceso existente.

IV. Analisis de Problemas y Oportunidades







4. ANALISIS DE PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE LA REGIÓN

La UMAFOR 0707 Sierra con sus 401,591 hectáreas e integrada por diez municipios, constituye una región privilegiada por la diversidad y riqueza de sus ecosistemas forestales y recursos naturales aquí presentes, mismos que han constituido desde siempre la base del desarrollo de las comunidades aquí asentadas, proporcionando productos, insumos, servicios y espacios para los quehaceres de la economía y en algunos casos a la generación de la riqueza de la población.

Desafortunadamente la región ocupa uno de los primeros lugares en deforestación, originada primordialmente por el aumento de la frontera agropecuaria, el aprovechamiento forestal desordenado, incendios forestales, plagas y enfermedades, conflictos por la tenencia de la tierra, escasa regulación y control inadecuados, escasa organización y capacitación a silvicultores, mercados no desarrollados, entre otros. Nada se ha hecho prácticamente para compensar semejante pérdida. Los efectos se incrementan día tras día: pérdida de la biodiversidad, disminución de la cubierta forestal, fragmentación de las selvas, alteración de los regímenes pluviales, problemas ambientales derivadas del desarrollo mal planeados de los asentamientos humanos, que originan problemas ambientales como la disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos y las descargas de aguas residuales a los ríos y arroyos.

Ante esta situación es imperante el desarrollo de proyectos estratégicos que conduzcan a un aprovechamiento sostenible de este recurso. Como herramienta analítica el cual permita integrar toda la información acopiada y analizada del diagnóstico de la región, como de los resultados de los talleres regionales realizados con los diferentes grupos y sectores interesado en el sector forestal, se realizó un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).

Las fortalezas y las debilidades son los factores internos e inherentes a la actividad forestal en la UMAFOR, para ellas se deben identificar estrategias y acciones con el fin de aprovechar las primeras y reducir o modificar las segundas. Las fortalezas son las características positivas, los avances que se han logrado en la última década; las debilidades son, en cambio, los aspectos que no se han logrado resolver o que requieren de una acción más decidida para modificarlas. Por su parte, las oportunidades y las amenazas corresponden a factores externos del entorno político, social, económico y ambiental, sobre las cuales no se tiene injerencia, pero que es necesario identificar acciones para aprovecharlas o para reducir su impacto. Las oportunidades son las características o acontecimientos que son favorables para estimular la actividad propuesta; las amenazas, por el contrario, representan a los elementos del contexto externo que pueden entorpecer o reducir el crecimiento de la actividad analizada (Plan Sectorial Forestal Estatal, 2006).

En los cuadros siguientes se presenta de manera resumida los resultados del análisis FODA realizado para el área de estudio, pretendiendo agrupar las fortalezas y debilidades en vertientes relacionados con el manejo y aprovechamiento forestal sustentable, las plantaciones forestales comerciales, la conservación de los ecosistemas y servicios ambientales, la cultura, educación y capacitación forestal y la procuración de la justicia forestal.

Fortalezas

F1	**Aumento en la superficie y número de predios incorporados al manejo forestal regulado.**
F2	Existen 79, 116 hectáreas de superficie forestal susceptible a manejo forestal
F3	Potencial de recursos naturales aún no aprovechados de los bosques y selvas
F4	Interés de poseedores y/o dueños del recurso forestal a manejarlos sustentablemente
F5	Existencia de productores forestales organizados para las cadenas productivas
F6	Potencial para el establecimiento y desarrollo de la industria forestal
F7	Potencial para el desarrollo del turismo de montaña o ecoturismo
F8	Alto potencial de diversificación productiva principalmente la Agroforestería
F9	Interés de los dueños y poseedores del recursos forestal y de la general por frenar la tala clandestina
F10	Interés de la sociedad por frenar el alto deterioro ambiental que sufren los bosques y selvas de la región por un uso irracional de los mismos (ejemplo: vertederos de basura, vertederos de aguas negras, hábitat de asentamientos desordenados, etc.
F11	El sistema montañoso Sierra, tiene un alto potencial para generar servicios ambientales hidrológicos a las comunidades asentadas en las partes bajas de las cuencas hidrológicas
F12	Incorporación de predios forestales a esquemas de pago por servicios ambientales agroforestales y captura de carbono
F13	Existencia de 3 viveros con una producción promedio anual de 3 millones de plantas dentro de la UMAFOR
F14	La CONAFOR apoya la creación y modernización de este tipo de infraestructura
F15	La diversidad de especies de los ecosistemas de bosques y selvas bajas y altas de la región son material potencial para el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.
F16	Hay un reciente interés por establecer plantaciones forestales comerciales de especies diversas y locales por pequeños propietarios y ejidatarios
F17	Existe alto potencial para generar servicios ambientales por captura de carbono en los proyectos de plantaciones forestales para su financiamiento
F18	Esquema exitoso de producción de palma camedor como producto forestal no maderables en Siltepec
F20	El 39% de la población que habita en la región se encuentra en la edad de 0 a 14 años.
F21	Aprovechar la infraestructura básica y medio superior existente en la región (588 escuelas de preescolar, 774 primarias, 163 secundarias y 26 bachilleratos) para que en los niños y jóvenes se promueva y forme la educación ambiental formal y no formal.
F22	La existencia de la Asociación Regional de Silvicultores Sierra Motozintla A.C.

F23	Apertura de carreras universitarias en manejo forestal, por parte de la UNACH
F24	La creación de la Comisión Forestal Sustentable del Estado de Chiapas
F25	El impulso y la promoción que la CONAFOR otorga a la capacitación y difusión forestal

Debilidades

D1	**No existe un inventario forestal y de recursos naturales del área actualizado y a escala apropiada que ayude a disponer de un instrumento de primer piso para la gestión forestal eficiente**
D2	Las comunidades perciben que la actividad agrícola, pecuaria ó el cultivo del café rinde más que el manejo forestal
D3	Escasez de instrumentos de planeación territorial que limiten el aumento de la frontera agropecuaria (Planes Directores de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Ecológicos Territoriales Municipales, Ordenamientos Ecológicos Comunitarios)
D4	Deterioro y perdida de cobertura vegetal de los bosques y selvas por el nulo o escaso manejo forestal
D5	Planes de manejo forestal no adecuados a las condiciones reales, incompletos (centrados en una sola especie) y con poca participación de los poseedores del recurso
D6	Escasa infraestructura vial carretera para acceder a los predios forestales y en malas condiciones
D7	Comunidades poseedoras del recurso forestal dispersas y aisladas de las Unidades Territoriales Básicas o de las cabeceras municipales
D8	Accidentada topográfica y relieve de la zona para la explotación forestal sustentable
D9	Limitaciones tecnológicas y de infraestructura en los predios bajo aprovechamiento
D10	No existe industria forestal maderera establecida en la zona para que detone el desarrollo de esta actividad (aserraderos, etc)
D11	Servicios de asistencia técnica forestal deficientes, escasos y nulo en algunos municipios
D12	Comercialización y distribución deficiente de los productos forestales maderables y no maderables
D13	Mercado interno poco diversificado (carencia de mercado para maderas duras tropicales), no explorado y no promovido
D14	Desaprovechamiento de plantaciones forestales comerciales, la agro-silvicultura y los acahuales
D15	Falta de difusión de las buenas prácticas forestales en las comunidades y ejidos organizados o con predios bajo aprovechamiento forestal
D16	No se hacen monitoreo sobre la productividad de los bosques en los predios bajo manejo
D17	Existe una fuerte presión productiva principalmente sobre las especies de pino
D18	Escasa o nula divulgación de leyes y normas así como su aplicación por parte de las autoridades competentes
D19	Corrupción y escasos recursos para la vigilancia forestal
D20	Desaprovechamiento de los recursos del estado para la explotación del ecoturismo de montaña en esta región
D21	Desconocimiento del valor económico de los mercados de pago por servicios ambientales

	de los ejidatarios y/o poseedores del recurso forestal
D22	Falta de seguimiento y evaluación de los proyectos
D23	Explotación y cacería ilegal de algunas especies de Fauna Silvestre por los pobladores de la región
D24	Escasa o nula organización y regulación para el aprovechamiento de los recursos naturales bajo el modelo de rentismo en la zona
D25	Escasez de créditos para el acopio de café como un cultivo agro forestal
D26	Nulos estudios e investigación forestal de los recursos naturales de la zona
D27	Incremento de superficie pecuaria a costa de terrenos de selva baja por pastizales y agricultura de temporal
D28	Alta incidencia de incendios forestales provocados por el factor antropogénico
D29	Recursos gubernamentales de pago por servicios ambientales insuficientes para cubrir los costos de oportunidad frente a otros usos del suelo
D30	Los viveros existentes en la zona presentan problemas administrativos y de planificación
D31	Baja oferta en la variedad de especies producidas en los viveros
D32	Insuficiente abastecimiento de semilla y calidad incierta para la producción de planta de los viveros forestales existentes
D33	Colecta de semilla se hace de manera masiva, sin control de calidad, sin registros de proveniencia exacta, ni de las características de los árboles semilleros
D35	No existe infraestructura en el estado ni en la zona para el beneficio, tratamiento y almacenaje del germoplasma (Banco de Germoplasma Forestal)
D36	Registros incompletos y atrasados sobre la superficie plantada, y el seguimiento en campo de las plantaciones y reforestación
D37	La evaluación de los programas de reforestación y plantaciones forestales se basa en metas administrativas, sin evaluar la superficie plantada en campo
D38	Escasa capacitación y asesoría técnica permanente a los plantadores sobre el manejo de plantaciones forestales; y a los plantadores de reciente incorporación, para el mantenimiento de sus plantaciones.
D39	Falta personal y recursos para el seguimiento y evaluación en campo de los programas PROCOREF y PRODEPLAN
D40	Escasa capacitación y asesoría técnica permanente a los beneficiarios sobre el manejo de plantaciones forestales; y a los beneficiarios de reciente incorporación, para el mantenimiento de sus plantaciones
D41	No existen estudios para identificar zonas prioritarias para restauración y otros objetivos
D42	Se ha inducido a plantaciones forestales comerciales de ciclo de recuperación muy largo comparado con la actividad agrícola de la zona
D43	Silvicultores desorganizados y desintegrados
D44	Pocos apoyos para fortalecer las capacidades institucionales de las organizaciones de silvicultores existentes
D45	Escasez en la formación y actualización de cuadros profesionales y técnicos
D46	Competencia entre cuadros técnicos dominada por los precios, sin atender la calidad del servicio
D47	Faltan mecanismos de evaluación de la calidad de los servicios otorgados por los técnicos prestadores de servicios forestales - Profesionalización

D48	Prestadores de Servicios Técnicos Forestales sin herramientas y equipos adecuados para brindar la asesoría y la prestación de sus servicios
D49	Falta de Certificación de Competencias de los Prestadores de Servicios Forestales
D50	Falta el desarrollo de un esquema de capacitación forestal que cubra las necesidades locales y regionales de los productores, y que asegure su continuidad en el mediano y largo plazo

Oportunidades

O1	**Interés de dueños y poseedores del recurso forestal y otros sectores por establecer plantaciones forestales**
O2	Existencia de apoyos estatales, nacionales e internacionales a programas forestales
O3	Grandes extensiones de tierra factibles de ser reforestadas y restauradas
O4	Creciente interés de sectores agro productivos y urbanos en las plantaciones, reforestación y conservación de los recursos naturales, que generan servicios ambientales
O5	Interés de la sociedad por promover la sustentabilidad ambiental
O6	Promoción de los ordenamientos ecológicos comunitarios para identificar zonas prioritarias de restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de recursos forestales
O7	La Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas en su Título IV favorece el impulso al desarrollo forestal sustentable, lo que dará continuidad y estabilidad transexenal.
O8	El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chiapas impulsa al sector forestal como uno de sus transversales para el desarrollo social y rural del estado
O9	El Fondo Forestal Mexicano constituye un potencial receptor de fondos para financiar proyectos en apoyo al manejo forestal sustentable de bosques, selvas, plantaciones comerciales y reforestaciones y restauración de cuencas altas
O10	Demanda de productos forestales no maderables y de diversas especies maderables locales y poco convencionales
O11	Creciente demanda de pago por servicios ambientales como un esquema de conservación de las áreas boscosas
O12	Vinculación técnica y profesional de los programas educativos profesionales e instituciones académicas con los dueños de los predios forestales para evaluar y manejar servicios ambientales
O13	En Chiapas existen instituciones académicas, científicas y técnicas de prestigio, con recursos humanos altamente calificados, que pueden apoyar a los silvicultores y a los empresarios
O14	Desarrollo de la industria forestal maderable y no maderable como un detonante de la economía regional
O15	Desarrollo de investigaciones aplicada para el sector forestal por las instituciones académicas de nivel superior de la región
O16	Mejorar el nivel de calidad de vida de los habitantes de la UMAFOR O707 impulsando el desarrollo del sector forestal de manera ordenada

Amenazas

A1	**Preferencia de los consumidores por bienes más baratos, sustitutos de madera, productos forestales no maderables y artesanías**
A2	Extracción ilegal de madera y de otros recursos naturales
A3	Escaso financiamiento para la actividad forestal
A4	Desconocimiento los ejidatarios y dueños de los predios sobre el valor de los recursos naturales
A5	El crecimiento urbano desordenado compite por el valor de la tierra vs. los recursos
A6	Alto consumo de ciertas especies maderables regionales y de PFNM sin que se asegure su producción sostenible (ejemplo: leña para el autoconsumo)
A7	Continúa el cambio de uso de suelo forestal hacia uso agropecuario y uso urbano, reduciendo la superficie arbolada
A8	Bosques y selvas altamente fragmentados, lo que aumenta costos de transporte y de la materia prima
A9	La falta ordenamiento territorial a nivel municipal a detalle, limita el óptimo aprovechamiento de los bosques
A10	La alta y muy alta marginación presente en los municipios de la región
A11	El fomento al sector agropecuario presiona sobre la permanencia de los bosques y selvas bajas y altas perennifolias de la región
A12	Escasa red de caminos y mantenimiento deficiente, incrementan los costos de materias primas forestales
A13	No hay personal capacitado en temas forestales en los municipios
A14	La difusión sobre temas forestales y sobre el manejo forestal no llega al público en general
A15	Población con niveles de marginación alta y muy alta, con bajos niveles educativos y de capacitación, bajos ingresos y cobertura de servicios básicos
A16	Aumento de la emigración de la población en edad productiva hacia otros lugares en busca de oportunidades de empleo
A17	Desinterés y desinformación de autoridades ejidales y municipios para promover plantaciones agroforestales y comerciales
A18	Escasos conocimientos prácticos para evitar las fugas de incendios en quemas agropecuarias, con el fin de reducir el alto índice de incendios forestales provocados
A19	Desconocimiento sobre formas de control de plagas y enfermedades, para reducir su incidencia
A20	Falta un esquema permanente de educación forestal coordinado entre los sectores educativos y gubernamentales forestales
A21	Se destinan poco o nulo presupuesto para realizar investigación, para promover la capacitación y la educación forestal
A22	Perdida de la biodiversidad
A23	Zona de alta incidencia de incendios forestales
A24	Descoordinación entre los tres niveles de gobierno en la aplicación de la política forestal

A25	Incipiente capacidad del desarrollo institucional forestal de las dependencias de los tres niveles de gobierno relacionadas con el sector forestal

V. Lineamientos de Politica por aplicar







5. LINEAMIENTOS DE POLÍTICAS POR APLICAR

El Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 establece en uno de sus cinco ejes rectores el compromiso con la sustentabilidad ambiental como una vía que garantice el correcto aprovechamiento de los recursos naturales y asegure que los bienes y servicios ambientales que otorgan los ecosistemas puedan ser disfrutados también por las siguientes generaciones, es decir, que se convierta en un esquema de vida, de producción y de bienestar social. El plan, reconoce que los recursos forestales de México son un elemento fundamental en el desarrollo del país, por lo que su conservación, protección, restauración y aprovechamiento adecuado, a través del desarrollo forestal sustentable, es una prioridad para lograr el eje de la Sustentabilidad Ambiental enunciado y, en consecuencia, se ligue al desarrollo humano sustentable.

Por su parte el Plan de Desarrollo Chiapas 2006-2012 establece las directrices para impulsar la consolidación del sector forestal como uno de los ejes transversales para el desarrollo rural y social del Estado. Esto se plantea a través de la planeación de largo plazo, fomentando la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del Estado, así como el desarrollo de los procesos de la cadena productiva que ayude a mejorar el nivel de vida de los chiapanecos.

Bajo este contexto, la política forestal del Estudio Regional Forestal para la UMAFOR 0707 Sierra está centrada en promover el fomento y la adecuada planeación de un desarrollo forestal sustentable de la región, entendido éste como un proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, silvícola, económico y social que tienda a alcanzar una productividad óptima y sustentable de los recursos forestales sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los bosques y selvas aquí presentes, que asegure la protección de los recursos forestales, que mejore el ingreso y la calidad de vida de los dueños y/o poseedores del recurso forestal y la sociedad en general y, que promueva la generación de valor agregado en las áreas forestales potenciales, diversificando las alternativas productivas y creando fuentes de empleo en el sector.

Asimismo, la política en materia forestal sustentable que se busca fomentar y desarrollar en la UMAFOR 0707 Sierra, observa los principios y criterios obligatorios de política forestal previstos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento, y que aquí se plasman para que dichos principios guíen al avance de la sostenibilidad ambiental, concepto de desarrollo que implica la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.

Por lo anterior, la política en materia forestal sustentable que se aplique por parte de los tres niveles de gobierno, los dueños y poseedores del recurso y la sociedad en general, deberá observar los siguientes principios rectores:

- Lograr que el aprovechamiento sustentable de los bosques de coníferas y selvas presentes en la región, sea fuente permanente de ingresos y mejoren las condiciones de vida para sus propietarios o poseedores, así como fortalecer la capacidad productiva de los ecosistemas;

- Fortalecer las capacidades de desarrollo, acción y fomento de las comunidades ante los tres niveles de gobierno y otros agentes productivos, de manera que puedan ejercer su derecho a proteger, conservar y aprovechar los ecosistemas forestales, de acuerdo con sus conocimientos, experiencias y tradiciones;

- Asegurar la permanencia y calidad de los bienes y servicios ambientales, derivados de los procesos ecológicos, asumiendo en programas y proyectos la interdependencia de los elementos naturales que conforman los recursos susceptibles de aprovechamiento como parte integral de los ecosistemas, a fin de establecer procesos de gestión y formas de manejo integral de los recursos naturales;

- Promover una cultura y educación forestal que garantice el cuidado, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y sus bienes y servicios ambientales, que se proyecte en actitudes, conductas y hábitos de consumo.

- Fomentar el respeto al conocimiento de la naturaleza, cultura y tradiciones de los pueblos y comunidades indígenas existentes en la zona y su participación directa en la elaboración y ejecución de los programas forestales de las áreas en que habiten,

- Incorporar de forma efectiva a los propietarios forestales y sus organizaciones en la silvicultura, producción, industria y comercio de los productos forestales, la diversificación o uso múltiple y los bienes y servicios ambientales;

- Promover la participación activa por parte de propietarios de predios o de industrias forestales en los procesos, de promoción de certificación del manejo forestal y de la cadena productiva;

- Fomentar la participación efectiva de las organizaciones sociales y privadas e instituciones públicas en la conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y sus recursos;

- Impulsar el mejoramiento de la calidad, capacidad y condición de los recursos humanos a través de la modernización e incremento de los medios para la educación, la capacitación, la generación de mayores oportunidades de empleo en actividades productivas como de servicios, y orientar el manejo forestal sustentable hacia el mejoramiento ambiental del territorio;

- Ejecutar acciones de la sanidad y protección de los bosques y selvas;

- Promover el establecimiento de plantaciones forestales comerciales;

- Realizar acciones de protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo;

- La integración regional del manejo forestal, deberá ejecutarse tomando como base preferentemente las cuencas hidrológico-forestales;

- La captación, protección y conservación de los recursos hídricos y la capacidad de recarga de los Acuíferos, para el sistema montañoso Sierra, es una política básica en la gestión y manejo forestal

- La conservación de la biodiversidad, así como la prevención y combate al robo y extracción ilegal

- La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial o en alguna categoría de riesgo

- La recuperación al uso forestal de los terrenos preferentemente forestales, para incrementar la frontera forestal, y

- El uso de especies nativas para la restauración de las áreas degradadas;

- El fomento ante los gobiernos municipales y estatales del desarrollo de infraestructura;

- El fomento a la integración de cadenas productivas y comerciales;

- La plena utilización de los ecosistemas forestales mediante su cultivo y la de los suelos de vocación forestal a través de la forestación, a fin de dar satisfacción en el largo plazo de las necesidades de madera por parte de la industria y de la población, y de otros productos o subproductos que se obtengan de los bosques;

- Fomentar la investigación, el desarrollo y transferencia tecnológica en materia forestal.

VI. Objetivos







6. OBJETIVOS DEL ERF

Los objetivos principales del Estudio Regional Forestal 0707 Sierra son:

- Constituir el programa rector de ordenamiento de uso del suelo forestal, que coadyuve a promover patrones sustentables de ocupación y aprovechamiento del territorio, mediante la adecuada articulación funcional y espacial de las políticas sectoriales forestales y, que se constituya en una estrategia de desarrollo social y económico para la región.

- Conocer, prevenir, controlar, corregir y, en su caso, revertir los desequilibrios que se observan en el desarrollo socioeconómico y forestal de la región.

- Contribuir a la disminución de los altos índices de pobreza y marginación que existen en la región mediante el fortalecimiento de la organización social y de las capacidades institucionales, así como la capacitación y educación para el uso adecuado de los recursos forestales, con el propósito de generar empleo e ingreso.

- Aplicar políticas y lineamiento forestales que nos ayude a reducir la perdida de la superficie forestal, incrementar la superficie forestal restaurada y proteger la capacidad de los ecosistemas montañosos forestales para proporcionar bienes y servicios ambientales a las comunidades aquí existentes.

- Valorizar entre la población la riqueza natural que poseen en ecosistemas y especies de flora y fauna y su potencial de aprovechamiento y conservación sustentable, para una mejorar sus niveles de calidad de vida.

- Generar desarrollo a partir del aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, el acceso a los mercados y el incremento de la productividad del sector forestal en la región.

- Presentar la información a manera de instrumento que proporcione elementos de juicio para la toma de decisiones a los organismos responsables de la gestión forestal y de implementar las políticas de desarrollo.

- Servir como marco de referencia, y como insumo para la elaboración de los ordenamientos ecológicos comunitarios y municipales basada en el manejo integrado de las cuencas hidrológico-forestales.

VII. Estrategia general







7. ESTRATEGIA GENERAL PARA EL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

La estrategia de desarrollo forestal sustentable de la UMAFOR 0707 Sierra, que se presenta en este documento retoma las prioridades dispuestas en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012, el Programa Estratégico Forestal 2025, el Programa Institucional 2007-2012 de la CONAFOR y el Plan de Desarrollo Chiapas Solidario 2007-2012.

Las estrategias están orientadas a resolver los principales problemas del sector forestal en la región y generar beneficios económicos para los dueños y poseedores del recurso forestal y ambiental para las comunidades rurales y asentamientos urbanos existentes en la región.

7.1. Objetivo

"Lograr la planeación adecuada de los bosques, selvas y los terrenos con vocación forestal en la UMAFOR 0707 Sierra, su manejo en forma sustentable para beneficio de los silvicultores, ejidatarios y poseedores del recurso forestal y la eficiente organización funcional de las actividades productivas en el territorio, tanto para contribuir efectivamente al mejoramiento constante de la calidad de vida de la población, como para asegurar la integridad y la funcionalidad de los ecosistemas forestales, a mediano y largo plazo".

7.2. Principios rectores del desarrollo forestal

1.-Compromiso ético con las futuras generaciones.

El desarrollo sostenible supone el compromiso ético de la presente generación hacia las generaciones venideras. Surge de entender y asumir la responsabilidad de que las personas que vengan detrás nuestro reciban una UMAFOR 0707 Sierra en el que los ecosistemas (bosques, selvas, pastizales), la diversidad biológica, los paisajes, el territorio y el medio ambiente hayan sido respetados, protegidos y preservados y estén, en consecuencia, llenos de vida, belleza y riqueza.

2. Planificación estratégica.

La transición hacia la sostenibilidad forestal de la UMAFOR 0707 Sierra será el resultado de un esfuerzo sostenido en el tiempo, de una integración de voluntades diversas, de una multiplicidad de medidas y actuaciones en diferentes escalas. Requerirá importantes modificaciones en la política forestal, y en el modelo agropecuario, en las dinámicas de configuración urbana de nuestras localidades y ciudades, en la manera en que producen nuestras industrias, en el cuidado que prestan

los hogares en su consumo de agua y energía, en las decisiones diarias de compra de bienes y servicios de las personas.

3. Integración de las consideraciones ambientales-forestales en el conjunto de las políticas- Transversalidad forestal.

El medio ambiente forestal debe ser transversal, integrar las consideraciones ambientales-forestales en el conjunto de políticas, planes y programas es fundamental. Por ello, es preciso incorporar con convicción las consideraciones ambientales en el conjunto de políticas, planes y programas en todos los niveles y áreas de la administración públicas Estatal y Municipal. Es preciso crear mecanismos potentes de coordinación dentro de las instituciones que garanticen de manera sistemática la integración de las consideraciones ambientales en la elaboración y ejecución de las políticas. La evaluación ambiental estratégica de planes y programas ha de ser una herramienta clave en la integración.

4.- Hacia la excelencia en la Gobernanza.

La política forestal debe ser concebida como un contrato con los dueños y poseedores del recurso forestal basado en la transparencia, la participación, la orientación a resultados, la rendición de cuentas y la coherencia entre el conjunto de las políticas. Lejos de toda autocomplacencia, la política forestal sustentable promueve el escrutinio abierto y objetivado de sus resultados, en un espíritu de mejora continua.

7.3. Principios Estratégicos

En el logro de los objetivos, lineamientos y principios rectores que se encuentran planteados en este documento, es primordial la participación de los dueños y poseedores de los terrenos forestales, de los productores, los prestadores de servicios técnicos forestales, de los industriales y empresarios forestales, de los tres niveles de gobierno, de las organizaciones no gubernamentales y de la sociedad en general.

Cada uno de los actores aquí identificados participará de conformidad con su responsabilidad y las relaciones y beneficios que obtiene con la actividad y para ello se han identificado los siguientes principios estratégicos:

- Uso y manejo sostenible de los bosques, selvas y las tierras con vocación forestal para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.
- Combate a la pobreza de los dueños y/o poseedores del recurso forestal.
- Respeto a los derechos de los dueños y poseedores del recurso forestal con respecto a los beneficios que producen, siempre y cuando sean responsables con un buen manejo sostenible.

- Actividad forestal como fuente de negocios y no de aprovechamientos domésticos, de sobrevivencia o marginal, es decir, rentable.

- Los dueños y poseedores tienen derechos y responsabilidades por realizar un buen manejo.

- Sector privado y social como motores del desarrollo forestal.

- Órganos de gobierno y prestadores de servicios técnicos forestales promotores y facilitadores para crear condiciones favorables en el crecimiento de los negocios forestales.

- Cadena productiva eficiente con la integración de todos los actores.

- La actividad forestal debe fomentar el desarrollo sustentable para elevar la calidad de vida de la población.

- Aplicación de prácticas de manejo que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad, patrimonio natural de las presentes y futuras generaciones.

- Conservación del suelo y agua y recuperación de áreas degradadas principalmente de las cuencas captadoras de agua.

- Balance entre producción forestal maderable y no maderable y generación de bienes y servicios ambientales

- El combate a la pobreza de los dueños y poseedores de los recursos forestales requiere atender los siguientes elementos fundamentales:

- Tenencia de la tierra, regularización para permitir la certeza en la tenencia y en la inversión.

- Organización productiva ejidal/comunal a nivel de asociación para aprovechar las economías de escala.

- Las comunidades rurales tienen tres alternativas para obtener ingresos a través de la actividad forestal:

    - Su mano de obra.
    - Aprovechamiento de sus bosques (maderables y no maderables) y otros recursos naturales (Ecoturismo, UMAS, Turismo de Montaña).
    - La capacidad de hacer negocios.

- Políticas sociales gubernamentales que incidan en la reducción de los niveles de marginación altos y muy altos presentes en la zona.

- Fortalecimiento de las capacidades institucionales de los tres niveles de gobierno y de los prestadores de servicios técnicos forestales.

Otra vertiente de este principio estratégico tiene que ver con el sector privado. Para combatir la pobreza y marginación se requiere:

- Certeza para las inversiones con la generación de normas y reglas apropiadas y estabilidad en la política forestal y macroeconómica.

- Disponibilidad de materia prima con el desarrollo de plantaciones forestales comerciales y de infraestructura industrial forestal básica.

- Condiciones adecuadas para producción y comercialización eficiente (desarrollo y mejoramiento de infraestructura vial).

VIII. Estrategias especificas por programa







8. ESTRATEGIAS POR ACTIVIDADES PRINCIPALES A DESARROLLAR EN LA UMAFOR

8.1 Solución a los problemas fundamentales

a) Combate a la deforestación

Entre los principales problemas a los que se enfrenta el sector forestal se encuentra la deforestación, ocasionada en gran parte, por procesos de expansión de otros usos del suelo para el desarrollo de actividades productivas, principalmente la agricultura y ganadería. Uno de los efectos asociados a la deforestación es la degradación de los suelos.

En la región un 29.21% de la superficie total de la UMAFOR en el periodo 1993-2000 sufrió cambio en los tipos de uso de suelo y vegetación presente. Las selvas altas y bajas se redujeron 46.74 y 34.37 % respectivamente y principalmente sus cambios se modifico por pastizales y agricultura de temporal. De 96,763.58 hectáreas reportadas en el año 2000 como tasa de cambio, 42,578.04 son aperturas recientes que se derivan de la modificación de selvas bajas (28,658.98) y bosque de coníferas y latifoliadas (5,153.76), y en menor medida bosques de mesófilos de montaña y terrenos agrícolas.

Estrategias específicas

1. Eliminar incentivos que promuevan la deforestación y degradación, e incorporar incentivos dirigidos a convertir tierras forestales a la agricultura y ganadería, en los casos donde estas tierras no pueden soportar tales actividades con base a la aptitud natural del suelo

2. Orientar recursos del PRODEFOR (o de otros programas federales y estatales como el PRONARE, PRODERS, Programa de Empleo Temporal) a trabajos de apertura de brechas contra incendios, labores de saneamiento, plantaciones y otras, en áreas arboladas. Para suelos degradados que requieren obras de conservación y restauración de suelos (bordos, terrazas, gaviones, empalizadas, etc.).

3. Promover los ordenamientos ecológicos comunitarios como una herramienta de planificación del uso y el manejo sostenible de los recursos naturales en las zonas rurales.

4. Asegurar los derechos de la tenencia de la tierra.

5. Fomentar las plantaciones forestales comerciales para disminuir la presión sobre los bosques y selvas naturales.
6. Evitar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para desarrollar actividades distintas a las silvícolas o de servicios ambientales, y la reconversión de tierras agropecuarias marginales a plantaciones forestales comerciales.

b) Fomento del manejo forestal sustentable

De las 63,379.92 hectáreas consideradas como zonas de producción, se encontró que la superficie total arbolada de bosques y selvas, solo el 4.6% se encuentra bajo un esquema de manejo forestal, siendo los bosques de coníferas y latifoliadas las que mayor superficie bajo manejo están incorporada, 8,560.81 hectáreas para bosques, mientras que las selvas solo 492.27 hectáreas. En general el manejo en predios bajo aprovechamiento es deficiente y desaprovecha el potencial en zonas con buenas condiciones de crecimiento y desarrollo. Los métodos de ordenación empleados en la zona el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI), Método de Desarrollo Silvícola (MDS) y el Método de Diámetro Mínimo de Cortas (MDMC) tienen irregularidades y deficiencias en su empleo.

Estrategias específicas

1. Fomentar de manera efectiva los sistemas de manejo empleados en la región (Método de Desarrollo Silvícola, Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI) y Método de Diámetro Mínimo de cortas (MDMC)

2. Incremente el bienestar de los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios de las regiones forestales, a través del mejoramiento y diversificación de las actividades productivas con el fin de impulsar la producción y comercialización de productos forestales maderables y no maderables, el desarrollo de actividades de turismo de montaña “ecoturismo” y otros esquemas de uso de los recursos tales como las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre.

3. Incorporar a los silvicultores en la toma de decisiones del sector, promoviendo las formas de organización locales y regionales que den sentido social al desarrollo.

4. Integración y fortalecimiento de las cadenas productivas regionales, las plantaciones forestales comerciales para disminuir la presión sobre los bosques y selvas.

5. Desarrollo de criterios e indicadores de manejo forestal sustentable.

6. Promover e impulsar proceso de certificación del manejo forestal y de las cadenas de custodia de bienes y servicios forestales.
7. Promover y fortalecer los procesos productivos, agregando el mayor valor al bosque mediante la silvicultura sostenible y fortaleciendo todos los eslabones de las cadenas productivas forestales para promover su industrialización y el desarrollo de negocios competitivos, aumentando las oportunidades de empleo locales

8. Promover el desarrollo y actualización de la industria forestal a través de diversas estrategias que vayan desde los apoyos para equipamiento adecuado y reducción de la obsolescencia, y la capacitación en todos los niveles del sector.

9. Fortalecer el modelo de silvicultura comunitaria a fin de obtener mayores beneficios, sociales, económicos y ambientales para los habitantes de las zonas forestales.

10. Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales con fines energéticos (leña) para aumentar el suministro local y promover técnicas eficientes para su producción y consumo.

11. Ampliar los apoyos financieros y técnicos para promover la incorporación de nuevas superficies al manejo forestal, la ampliación de auditorías técnicas preventivas y esquemas de certificación forestal.

12. Fomentar la simplificación de los trámites forestales para las autorizaciones del aprovechamiento forestal sustentable.

13. Promover acciones para la conservación de los recursos genéticos forestales.

14. Apoyar la integración y fortalecimiento de las cadena productivas locales y regionales.

15. Fomentar la investigación forestal para la realización de estudios, proyectos regionales y programas especiales para el manejo adecuado de los bosques y su aprovechamiento sustentable.

c) Tala ilegal

Los aprovechamientos que se realizan de manera ilegal constituyen uno de los principales problemas del sector forestal. El contrabando de madera en algunos municipios de la región de estudio, se presenta en forma anual, durante los inicios de la

temporada decembrina, la corta ilegal de árboles de navidad proveniente de las ramas bajas y copas de árboles jóvenes de las especies coníferas deseadas para este fin. Por otra parte, la falta de vigilancia forestal y de ordenamiento en el uso de la leña provoca mermas importantes en los recursos forestales de la región.

Las localidades rurales concentran 92% de los usuarios de leña y las urbanas un 46% aproximadamente 217,630 habitantes que la utilizan como principal fuente de energía en los hogares. El aprovechamiento desordenado de este combustible genera consecuencias ambientales, económicas y sociales que impactan en primera instancia a las propias comunidades rurales, en estos últimos los pobladores tienen que caminar de 2 hasta 3 horas para encontrar leña, tal es el caso de las especies de Q*uebracho* y *Brasil*.

1. Fortalecer la participación social en los comités de vigilancia a nivel estatal y municipal, así como en ejidos y comunidades de las áreas forestales.

2. Fomentar una mayor participación de las organizaciones de productores en las acciones de inspección y vigilancia forestal.

3. Realizar evaluaciones técnicas a los programas de manejo forestal autorizados en la UMAFOR para certificar predios sustentables.

4. Implementar la capacitación en materia de normatividad, inspección y vigilancia forestal.

5. Fomentar la creación de un programa de monitoreo, inspección, vigilancia y regulación de la industria forestal.

6. Incorporar más predios susceptibles a aprovechamiento forestal a un esquema de manejo forestal para contribuir a contener los aprovechamientos forestales irregulares.

d) Incendios forestales

Los incendios forestales representan 2% de las causas de deforestación de los ecosistemas forestales en México. Este tipo de eventos en la zona de estudios son generados en 55% de los casos por actividades humanas y en 45% por causas no determinadas. Aunque las estadísticas mencionen causas no determinadas, se sabe que ese 45 % son también por actividades antropogénicas. La actividad que provoca el mayor número de incendios continúa siendo las quemas agropecuarias. Anualmente en la región se presentan en promedio 18.4 incendios que afectan 782 hectáreas.

Estrategias específicas

1. Reforzar las acciones de sensibilización, capacitación, prevención física, detección y combate oportunos a los incendios con efectos negativos.

2. Reforzar la infraestructura humana y material para atender las contingencias que se presentan cada temporada.

3. Impulsar la participación de los dueños y poseedores de los recursos forestales, así como de los gobiernos estatales y municipales en las actividades de prevención, detección, combate y control de incendios.

4. Fomentar la educación, capacitación y cultura forestal en materia de prevención y control de incendios forestales.

5. Generar conciencia sobre el uso adecuado del fuego en los sistemas agropecuarios, para lo cual se requiere de la participación de todos los actores del sector rural.

6. Promover y fortalecer el manejo ecológico del fuego en las áreas agroforestales.

7. Promover la denuncia y aplicación de la ley en la materia.

e) Restauración de ecosistemas degradados o fragmentados

La falta de identificación del hombre con sus recursos naturales y naturales y de valoración de los ecosistemas como fuente de bienestar y de diversos bienes y servicios ha propiciado su uso no sustentable y en algunos casos su destrucción.

En la región existen 27,460.14 hectáreas de terrenos forestales con algún grado de degradación de los cuales se proponen restaurar 10,850.98 hectáreas bajo los criterios que se marcan en el anexo VIII.1. Así mismo de las 196,472.11 hectáreas de terrenos agropecuarios en terrenos preferentemente forestales, se proponen restaurar y realizara acciones de reconversión productiva en una extensión de 65,715.59 hectáreas, por acciones en los municipios de la UMAFOR Sierra 0707 anexos VIII.2 y la inversión requerida por municipio en esta superficie anexo VIII.3. De la superficie con algún grado de degradación, solo el 1% de la superficie degrada se encuentra en recuperación. La principal causa de la degradación del suelo forestal en la región, se debe principalmente a la deforestación asociada a los cambios del uso del suelo y actividades pecuarias,

trayendo como consecuencia la erosión y sedimentación de las cuencas hidrológico forestales; la disminución en la captación de agua y recarga de mantos acuíferos; la reducción del potencial productivo por la pérdida paulatina de fertilidad de suelos, derrumbes y los impactos negativos en la biodiversidad. Aunado a lo anterior, tenemos que agregarle los incendios forestales, las plagas y enfermedades que se suscitan en la zona.

Estrategias específicas

1. Reorientar los trabajos de restauración forestal iniciando en las partes altas de las microcuencas de atención prioritaria.

2. Privilegiar la protección y conservación, que minimicen los costos de la restauración de los recursos naturales.

3. Incrementar los apoyos destinados a las acciones de reforestación, incluyendo su protección y mantenimiento para incrementar las tasas de sobrevivencia de los árboles plantados, a través del programa ProÁrbol.

4. Impulsar acciones para obras de conservación y restauración de suelos (cercos vivos, empalizadas, etc.).

5. Incrementar los apoyos para realizar un oportuno monitoreo de poblaciones, diagnóstico y control de plagas y enfermedades en las áreas arboladas.

6. Incrementar la base genética de germoplasma para la reforestación, mediante el fortalecimiento de las capacidades productivas de los viveros forestales de la región y establecimiento de rodales semilleros en los predios bajo aprovechamiento forestal.

7. Impulsar las acciones de reforestación sobre las áreas con degradación alta o aquéllas donde no existe intervención para su restauración, lo cual debe ser compatible con la voluntad y el interés de los poseedores y usuarios de los terrenos.

8. Promover la restauración y reconversión productiva de áreas afectadas por desastres naturales (incendios, huracanes, etc.)

9. Aprovechar los programas de pago de servicios ambientales como fuente de financiamiento para las actividades de conservación y restauración forestal.

10. Promover incentivos para la conservación, protección y restauración de suelos y bosques.
11. Impulsar la participación comprometida de las comunidades y fortalecer la cooperación interinstitucional.

12. Desarrollar la reforestación dando atención especial a las áreas críticas de perturbación del suelo.
13. Promover y conjuntar recursos de los sectores público, privado y social para la restauración de suelos forestales.

OBJETIVOS, LÍNEAS DE ACCIÓN Y METAS DE LOS PROGRAMAS ESTRATÉGICOS

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

Situación Actual

Con base al análisis de cambio de uso de suelo y vegetación (1993-2000), se encontró que el 29.21% de la superficie total de la UMAFOR, en este periodo evaluado sufrió cambios en los patrones de ocupación. Las selvas altas y bajas que se redujeron 46.74 y 34.37 % respectivamente y que principalmente se modificaron por pastizales y agricultura de temporal.

Las tasas de cambio más significativas son en orden de importancia las zonas urbanas con un 30.20% y las áreas agrícolas de temporal y de riego con un 5.60%. Esta situación, conlleva que en la región de 96,763.58 hectáreas reportadas en el año 2000 como tasa de cambio, 42,578.04 son aperturas recientes que se derivan de la modificación de selvas bajas (28,658.98) y bosque de coníferas y latifoliadas (5,153.76), y en menor medida bosques de mesófilos de montaña y terrenos agrícolas.

Hoy día en la UMAFOR se tienen 99,763 hectáreas de pastizales y 99,709 hectáreas de zonas agrícolas, sin embargo estas actividades productivas se desarrollan de manera desordenada, sin considerar la vocación natural del suelo, causando conflictos de usos y sobre todo crecimiento de la frontera agrícola, fragmentación de los ecosistemas de bosques y selvas y degradación de los suelos por procesos de erosión hídrica y perdida de fertilidad de los mismos. En lo que respecta a las zonas agrícolas solamente el 17% (17,086 has) se practica y se llevan a cabo sistemas agroforestales teniendo como principal cultivo el café, principalmente en Amatenango de la Frontera y Motozintla.

Situación deseada:

Promover proyectos alternativos de producción y conservación forestal y la diversificación productiva de 196,472 hectáreas con base a la vocación natural del suelo, con la finalidad de frenar y revertir los daños a selvas altas perennifolias, selvas bajas caducifolias y los bosques de coníferas, proteger la diversidad biológica y la conservación y restauración de los suelos de las cuencas hidrológicos forestales.

Objetivos:

1. Disminuir la presión sobre el recurso forestal a través de una producción más intensiva, el manejo sustentable y la generación de alternativas económicas.
2. Establecer condiciones para mejorar el empleo y el ingreso para la población en las zonas forestales.

3. Generar condiciones para la protección de las cuencas hidrográficas, de los suelos y para la conservación de la biodiversidad a través de apoyos económicos suficientes que incentiven a los dueños y poseedores del recurso forestal a realizar dichas actividades.

4. Promover el establecimiento y manejo de sistemas agroforestales en los principales municipios agro-ganaderos (Frontera Comalapa, Motozintla, Siltepec, Bella Vista y Amatenango de la Frontera).

5. Convenir y vincular el desarrollo de prácticas agropecuarias de uso de suelo compatibles con la conservación y protección en áreas con vocación forestal.

Líneas de acción estratégicas

- Desarrollar e implementar un programa para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales de sistemas agro-silvo-pastoriles conjuntamente con todos los actores involucrados, que sean económica, ecológica y socialmente viables en las 59,298.37 hectáreas susceptibles para tal propósito. Esta superficie se encuentra principalmente en los municipios de Frontera Comalapa, Chicomuselo, La Grandeza y Bejucal de Ocampo. Cabe señalar que en gran parte de estos terrenos se realizan actividades agropecuarias, por ello dicha superficie se sugiere incorporarse a la reconversión productiva.

- Gestionar recursos económicos para el financiamiento complementario mediante el pago de servicios ambientales hidrológicos, captura de carbono, conservación de la biodiversidad, sistemas agroforestales con cultivo de café bajo sombra de selva media-baja (17,463.05 hectáreas) en la parte noreste de Amatenango y sur de Motozintla con los siguientes ejidos; El Pacayal y Guadalupe Victoria de Amatenango; y Piedra Partida, San José Ixtepéc, Bandera Argentina, 5 de Febrero, Nueva Maravillas, Nueva Victoria, José López Portillo, Belisario Domínguez, El Arenal, Villa Hermosa, Libertad Calera, Primero de Mayo, Agua Prieta y Nueva Independencia, donde actualmente se tienen cultivos bajo sombra (café), a fin de generar mayores ingresos a los ejidatarios y pequeños propietarios, de estos últimos no se tienen datos precisos. Cabe señalar, que existe un total de 37, 743.20 hectáreas de selva baja, las cuales se segregaran de la producción forestal maderable y en un futuro se podrán incorporar al manejo forestal, por lo tanto dicha superficie se propone al pago para los servicios ambientales.

- Establecer plantaciones forestales para leña que abastezcan la alta demanda que existe de este recurso para el consumo como material energético en los hogares de las localidades rurales y urbanas, ya que la extracción de leña constituye un factor importante de la deforestación en la zona por la gran demanda doméstica, la cual asciende a 7,488 m^3 anuales, lo que contribuye a la degradación y pérdida de los recursos forestales de la región. Por tal razón, se propone implementar plantaciones de uso múltiple con especies nativas, para el aprovechamiento de leña y forraje. Cabe señalar que es necesario realizar estudios más detallados en el consumo de leña y las especies más utilizadas en cada zona, para proponer especies aptas para dicho propósito.

- Apoyar proyectos anualmente de cultivos permanentes, labranza mínima, curvas de nivel, terrazas con cercos vivos, líneas vegetativas, empalizadas y otras técnicas de bajo impacto en las cuencas altas prioritarias y en los terrenos con degradación alta y media y con pendientes superiores al 15% y donde se tenga actividad agrícola con pendientes agrestes.

- Mantener un registro actualizado de los proyectos de desarrollo alternativos apoyados y establecer un mecanismo de evaluación periódica para asegurar su funcionamiento y medir su eficiencia acorde con los objetivos establecidos.

- Promover el establecimiento de Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMAs) en la región y la supervisión de las existentes (Capitán Luís A. Vidal).

- Promover y difundir técnicas para el manejo sustentable del suelo y la vegetación, que eviten su deterioro y promuevan su restauración, empezando por los ejidos, comunidades y pequeños propietarios de la UMAFOR.

- Fomentar los ordenamientos ecológicos comunitarios para una superficie de 311,925 hectáreas, como una herramienta de planificación del uso y el manejo sostenible de los recursos forestales de estos predios, empezando con los ejidos que están bajo manejo (Monte Ordóñez, 20 de Noviembre, Unión Buena Vista, Llano Grande, Berriozabal, Cipresal, Cerro Perote, Santa Isabel Siján, Las Delicias, Las Cabañas) y aquellos que tienen potencial maderable, principalmente en los municipios de Amantengo, Chicomuselo, Siltepec y Motozintla.

- Apoyar a los municipios en la formulación y expedición de los ordenamientos ecológicos municipales como instrumentos reguladores de los usos del suelo, a fin de frenar el crecimiento desordenado de las manchas urbanas y reducir los impactos hacia al medio ambiente del binomio crecimiento-desarrollo (ejemplo:

disposición final adecuada de los residuos sólidos urbanos, descarga de aguas residuales a los ríos y arroyos, etc.). Por lo cual, se propone en la UMAFOR el establecimiento de infraestructura ambiental como son los rellenos satinarios, para ello es necesario estudios específicos para la determinación de las áreas aptas y los municipios para implementar dichos rellenos.

- Gestionar apoyos y recursos económicos para elevar los índices de desarrollo municipal bajos que existen en la región, a fin de elevar el desarrollo de sus capacidades institucionales y garantizar una gestión del territorio eficaz y eficiente.

8.3 Programa de producción forestal maderable y no maderable

Situación actual

La región cuenta con una superficie de 63,379.92 hectáreas de áreas de producción, conformado por los siguientes ecosistemas, bosque de coníferas, latifoliadas y coníferas y latifoliadas.

De esta superficie 61,977.69 hectáreas corresponden a bosques de coníferas y coníferas y latifoliadas susceptibles a un grado de aprovechamiento. Sin embargo, hoy día solamente se tienen autorizados once programas de manejo que cubren una superficie arbolada bajo manejo de 21,933 hectáreas, distribuido en cuatro municipios. El volumen total autorizado es de 350,293 m^3 rta, correspondiéndole un 82.3% al género *Pino,* un 37.4% al género *Quercus*, el 23.47% a otras coníferas, un 0.22% a otras latifoliadas y con tan solo el 0.10% a especies de maderas preciosas.

Situación deseada:

Incorporar al manejo forestal sustentable de la región al menos el 50% de la superficie de bosques de coníferas y coníferas y latifoliadas productividad alta, media y baja. Sin embargo, esta superficie susceptible a manejo forestal no está determinada a gran detalle, se requieren estudios con escalas más grandes e imágenes de satélite de alta resolución tales como las imágenes Ikonos u otras de mayor resolución, para determinar que superficie existe realmente de bosques e incorporarse al manejo forestal.

Objetivos:

- Promover el manejo forestal sustentable de bosques de coníferas selvas, garantizando la permanencia de los ecosistemas forestales a largo plazo y la generación de ingresos a los dueños.

- Promover la ampliación del manejo forestal a los bosques de coníferas y latifoliadas de la región como medida para regular su aprovechamiento y asegurar su producción sostenida a largo plazo.

- Impulsar la diversificación productiva de especies maderables y no maderables en los bosques de coníferas y latifoliadas de la región.

- Apoyar a ejidos y comunidades forestales para mejorar el manejo forestal sustentable, bajo esquemas de silvicultura comunitaria que generen procesos de desarrollo local.

- Promover un sistema de monitoreo permanente de la cubierta forestal de la región y de los predios bajo manejo, para evaluar la sustentabilidad de su manejo, en términos de rendimiento y capacidad de producción.

Líneas de acción estratégicas

- Incorporar al manejo forestal principalmente las áreas con productividad alta 7,871.86 hectáreas y las de productividad media correspondiente a 37,369.41 hectáreas susceptibles de manejo de bosques, donde se pueden aplicar métodos más agresivos como el MDS o combinación con MDS-MMOBI. La productividad baja corresponde 18,138.65 hectáreas las cuales se proponen incorporarlas al manejo forestal con la aplicación del método MMOBI y con intensidades de corta muy bajas. Así mismo, se sugieren estudios más detallados con escalas 1:20,000 o 1:50,000 para determinar la superficie real a incorporar al manejo forestal maderable.

- Impulsar el uso diversificado de los recursos naturales, a través de actividades como el turismo de montaña en la región de Siltepec, Porvenir, Bella Vista y Motozintla. Así mismo realizar estudios a nivel predial para el aprovechamiento de recursos no maderables.

- Fomentar las auditorías técnicas preventivas como herramienta para elevar la calidad en la planeación y ejecución del manejo forestal y la certificación del manejo forestal en los predios bajo manejo: Monte Ordóñez, 20 de Noviembre, Unión Buena Vista, Llano Grande, Berriozabal, Cipresal, Cerro Perote, Santa Isabel Siján, Las Delicias, Las Cabañas, con una superficie de 8,560.81 hectáreas, y en los predios que se vayan incorporando al manejo forestal.

- Promover el incremento en la productividad de terrenos forestales a través del fomento de actividades de cultivo forestal, con prácticas de manejo silvícola para

asegurar el establecimiento de la regeneración de los predios bajo manejo, tales como tratamientos al suelo en áreas aprovechadas, protección de áreas en regeneración, colecta de semilla, producción de planta, pre-aclareos y podas, roturación o escarificación de suelos para inducir regeneración natural, ya que actualmente son casi nulas las actividades que se realizan en los predios con aprovechamiento forestal.

- Promover la producción diversificada de especies y la incorporación de los productos no maderables como la palma camedor, en los predios bajo manejo forestal registrado.

- Promover el quitamiento y la modernización tecnológica de los silvicultores en los 11 predios con autorización de aprovechamiento forestal maderable y a los que se vayan incorporando al manejo sustentable.

- Gestionar recursos económicos para el financiamiento complementario hacia los dueños y poseedores del recurso forestal comprometidos con la protección de los ecosistemas, con predios bajo manejo forestal.

- Promover la venta de servicios ambientales por protección a la diversidad biológica forestal, captura de carbono, agroforestería y por hidrológicos para los predios con manejo forestal Monte Ordóñez, 20 de Noviembre, Unión Buena Vista, Llano Grande, Berriozabal, Cipresal, Cerro Perote, Santa Isabel Siján, Las Delicias, Las Cabañas, Capitán Luís A. Vidal, ya que estos bosque contribuyen a los servicios ambientales y sería como una medida para que los poseedores del recurso conserven e incrementen la cobertura forestal.

- Continuar y extender el modelo de atención comunitaria desarrollado por el PROCYMAF, ya que esta visión de desarrollo tiene entre sus prioridades fortalecer la silvicultura comunitaria, para establecer prácticas de manejo sustentable que contribuyan a mejorar su calidad de vida con base en el uso de sus recursos naturales. Esta estrategia considera a la empresa forestal comunitaria como instrumento fundamental para la apropiación comunitaria del manejo de sus recursos forestales para consolidar la formación de capital social y fortalecer la organización social.

- Impulsar la elaboración del inventario forestal de la región para una superficie de 200,366.49 hectáreas y su actualización por lo menos cada 5 años, con el objetivo de contar con información precisa y actualizada para sustentar diferentes programas y proyectos de aprovechamiento, fomento y conservación. Así mismo, para determinar la posibilidad de producción maderable en forma sostenible,

tanto para el consumo rural, como para abastecer la industria forestal. Este último, posibilita la formulación, establecimiento y seguimiento de los programas de desarrollo industrial.

- Promover medidas de prevención y mitigación para atenuar o compensar impactos ambientales adversos en los programas de manejo forestal sustentable, ya que en la actualidad los impactos ambientales generados en los aprovechamientos forestales, no son evaluados.

8.4 Programa de abasto de materias primas, industria e infraestructura

Situación actual

En la UMAFOR 07 Sierra actualmente no existe industria forestal, los aserraderos dejaron de funcionar desde el año 2002, derivado que en las autorizaciones no se extrae el volumen establecido por la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, las condiciones topográficas muy accidentadas, lo que dificulta e incrementa los costos de extracción, aunado a la presión de “grupos ecologistas” que durante los últimos años se han manifestado.

Asimismo los industriales forestales buscan las mejores condiciones para instalarse y por lo general, los recursos forestales de la región simplemente lo utilizan como un reservorio de abastecimiento forestal. Sin embargo, el resultado de la proyección madera-industria forestal se tiene un volumen potencial estimado de 137,179.587 m^3rta por año para bosques de coníferas y coníferas y latifoliadas.

Situación deseada

Promover el desarrollo económico e industrial de las áreas forestales con mayor potencial productivo como son los municipios de Chicomuselo, Siltepec, Motozintla y Amatenango, a fin de aprovechar el potencial estimado de estos bosques con el fin de generar empleos y mejorar las condiciones de vida de los ejidatarios y propietarios de dichos recursos naturales.

Objetivos

1. Promover la inversión industrial y el equipamiento para aprovechar la diversidad de productos provenientes de las distintas zonas forestales de la región.

2. Promover cadenas productivas con valor agregado mediante la diversificación y la elaboración de productos terminados en las distintas áreas forestales de la zona.

3. Gestionar un programa de coordinación interinstitucional para la integración de nuevas áreas productivas a través del desarrollo de la red caminera y equipamiento de las principales zonas forestales de la región.

4. Promover altos niveles de productividad en la extracción e industrialización de las materias primas.

5. Fomentar prácticas silvícolas y de ordenación de los ecosistemas sustentables, para asegurar el abasto de materia prima en volumen, calidad y costo.

Líneas de acción estratégicas

- Transformar un total estimado de 137,179.587 m^3rta en los próximos años provenientes del manejo de bosques de coníferas y coníferas y latifoliadas principalmente.

- Impulsar el equipamiento industrial en las zonas de productividad forestal alta y media de la UMAFOR, las cuales tienen un mayor potencial, y posteriormente incorporar al manejo forestal las áreas de productividad baja las cuales cubren la mayor superficie, dichas áreas se localizan en los municipios de Motozintla, Siltepec y Amatenango.

- La red caminera se encuentra distribuida homogéneamente dentro de la zona potencial de producción maderable, exceptuando las áreas localizadas al noroeste del municipio de Chicomuselo en las cercanías de las localidades de Grecia y Unión Buenavista, dentro de estas áreas es necesaria la apertura de vías de acceso permanente para que vinculen con los accesos temporales de extracción. Esta misma situación prevalece en las áreas al norte del municipio de Siltepec y Sur del municipio de Motozintla en las inmediaciones de las localidades de Berriozabal y Boqueron de Buena Vista. Por tal razón, es necesario promover apoyos para la creación de 1,853.22 kilómetros de red caminera para acceder a las áreas forestales con potencial maderable y mantenimiento y conservación de las existentes, principalmente en las áreas susceptibles a aprovechamiento y áreas con aprovechamiento forestal.
- Fomentar la generación de información a escala 1:10,000 y 20:000 para el desarrollo de la propuesta de infraestructura nueva de caminos forestales, a este nivel de escala, proporciona información mas especifica de la red de caminos que existe en las áreas de producción de la UMAFOR.

- Apoyar la realización de un estudio sobre la demanda del consumo de leña como fuente de energía en las localidades rurales y urbanas para conocer el impacto

ambiental sobre el recurso forestal, ya que el consumo en la UMAFOR es de aproximadamente 133,163 m^3 de madera utilizada como combustible para leña, donde el mayor porcentaje se consume en las comunidades rurales.

- Desarrollar esquemas funcionales de integración de cadenas productivas basados en las demandas del mercado y apoyados en las políticas de cadenas que la propia CONAFOR impulsa, así mismo aprovechar el programa PROCYMAF para inducir simultáneamente a los algunos ejidos en la apropiación del modelo de forestaría comunitaria, ya que la mayoría de los productores están constituidos básicamente por productores que venden arbolado en pie a precios muy por debajo del mercado estatal y nacional. Por lo que también se requiere realizar un análisis de costos para llegar a proponer precios justos que favorezcan a los eslabones iniciales.

- Promover el desarrollo de una planta industrial con las características necesarias para aprovechar los recursos forestales que componen los ecosistemas, así como la adecuada potencialidad de los mismos. Es de vital importancia la el equipamiento para que los productores logren trabajar directamente la madera, este equipamiento puedes ser con aserraderos portátiles, de tal manera que ellos mismos procesen la materia prima para darle mayor valor agregado a los productos forestales.

- Promover la plena utilización de los ecosistemas forestales mediante su cultivo y la de los suelos de vocación forestal a través de plantaciones forestales comerciales, a fin de dar satisfacción en el largo plazo de las necesidades de madera por parte de la industria y de la población, y de otros productos o subproductos que se obtengan de los bosques.

- Fomentar la investigación forestal sobre la elaboración de tablas de volúmenes actualizadas, abastecimiento forestal, estudios de mercado. Lo anterior, se debe a que las tablas de volúmenes que se utilizan en la actualidad fueron desarrolladas para un grupo de especies y/o para grandes superficies forestales, y en determinadas circunstancias no son funcionales para lugares específicos dentro de una misma región. Por lo que surge la necesidad de disponer de una herramienta sencilla que permita la obtención de valores precisos de las existencias volumétricas de una especie en particular (*Pinus teunifolia*, *Pinus oocarpa*, *Pinus teocote*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae*) y es de vital para la planificación de la gestión de las masas forestales y para su ordenación sostenible.

- Vigilar que la capacidad de transformación de la industria forestal existente sea congruente con el volumen autorizado en los permisos de aprovechamiento forestales en la UMAFOR. Para ello, es esencial que en los 11 predios bajo manejo forestal y los nuevos proyectos por establecerse, se capaciten en materia de llenado de formatearía y cubicación de trozas.

8.5 Programa de plantaciones forestales comerciales

Situación actual

Solamente se cuenta con una superficie de 308 hectáreas de de plantaciones forestales comerciales. Existen 9 proyectos autorizados desde el año 2007, cuya superficie asciende a 331 hectáreas, sin embargo estas no han sido notificadas a la SEMARNAT. En el año 2008, se autorizaron 1,949 hectáreas para plantaciones pero sin recursos económicos para su ejecución. En resumen, la superficie autorizada corresponde a tan solo 2,588 hectáreas de plantaciones forestales, cuando existe un potencial de 59,298.37 hectáreas para establecer este tipo de cultivos.

Situación deseada:

Establecer el desarrollo de forestaciones con fines comerciales en sus diferentes modalidades para una superficie potencial de 59,298.37 hectáreas, acordes a las características sociales, ecológicas y económicas de la región y empleando especies nativas de la zonas geográficas tales como el cedro rojo (*Cedrela odorata*), primavera (*Cybistax donnell-smithii,* caoba (*Swietenia macrophylla*), ciprés, pino ayacahuite, entre otras.

Objetivos:

1. Ampliar la superficie forestal mediante plantaciones forestales comerciales, considerando la aptitud natural de los suelos y la adaptabilidad de las especies.

2. Impulsar, coordinar y promover los apoyos necesarios y suficientes para el establecimiento de las plantaciones forestales comerciales, adecuado a las características sociales del sector forestal de la región.

3. Mantener un registro actualizado sobre las plantaciones establecidas y sobre su productividad.

4. Integrar opciones de mercados de futuro para productos de las plantaciones forestales comerciales.

5. Promover el reconocimiento y financiamiento de pago de servicios ambientales en las plantaciones forestales comerciales por captura de carbono para su mantenimiento a mediano plazo.

Líneas de acción estratégicas

- Promover las condiciones técnicas, económicas y sociales necesarias para el desarrollo de plantaciones forestales comerciales para una superficie potencial de 59,298 hectáreas, otorgando mayores apoyos para los plantadores en las primeras etapas de las plantaciones, ya que actualmente el programa de plantaciones es muy deficiente en ese sentido.

- Realizar la evaluación técnica y financiera de las plantaciones forestales comerciales en la UMAFOR, con estudios detallados en los predios, así como estudios de los mercados existentes con el fin de asegurar la producción maderable de dichas plantaciones, así como estudios de factibilidad económica para evaluar la rentabilidad y productividad de las PFC, según la región y especie sembrada.

- Identificar y promover los predios forestales/ejidos/propietarios/empresarios para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales principalmente en los municipios de Frontera Comalapa y Chicomuselo, en los siguientes ejidos: Fco. I. Madero, El Raizal, Nueva America, Mayor Julio Sabines, Pablo L. Sidar, La Fortuna, San Francisco, 1º de Mayo, de Chicomuselo; Benito Juárez, Nicolás Bravo, Sn. Geronimo, Sinaloa, Los Laureles, Linda Vista, Tierra Blanca, Sn. Caralampio, Nueva Revolución, Sabinalito, Ciudad Cuauhtemoc, Monte Redondo, San Miguel, Verapaz, Costa Rica, Nuevo Llano Grande, Flor del Grijalva, entre otros, Frontera Comalapa. Cabe señalar que se desconoce el número de predios de pequeños propietarios.

- Promover los apoyos económicos suficientes para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales competitivas, ya una plantación forestal comercial demanda dinero para empezar las actividades, tanto en la preparación del sitio, la adquisición de la planta de calidad, es establecimiento y el mantenimiento de la plantación.

- Promover el establecimiento de plantaciones agroforestales, silvopastoriles y de no maderables diversificando el uso de las especies nativas. Para el establecimiento de plantaciones agroforestales en sus diferentes modalidades, se sugiere en las áreas que actualmente están con actividad agrícola para incorporarse a la reconversión productiva. En este sentido, es necesario una

campaña para promover a los ejidos y pequeños propietarios los sistemas agroforestales, sin perder las actividades actuales y ofrecerles un pago extra como incentivo por el servicio ambiental que dichas plantaciones generan, tal es el caso de la captura de carbono e hidrológicos.

- Impulsar programas de mejoramiento genético y técnicas de cultivo intensivo de plantaciones con especies nativas, porque actualmente se desconoce la procedencia de las especies empleadas para las plantaciones forestales comerciales, y esto es un factor importante para obtener buenos resultados en los incrementos volumétricos.

- Promover la capacitación continua de los nuevos plantadores forestales, mediante un esquema permanente y verificaciones periódicas en las plantaciones establecidas y de transferencia de tecnología empleada en lugares pilotos o generarlas con estudios de investigación.

- Identificar y mapear las experiencias sociales exitosas, en el establecimiento y mantenimiento de plantaciones comerciales maderables y no maderables, para reproducir estas experiencias en otras zonas de la UMAFOR.

8.6 Programa de protección forestal

Situación actual

Las plagas y enfermedades forestales y los incendios forestales desempeñan un importante rol dentro del ciclo vital de los ecosistemas forestales. En la UMAFOR se tienen bajos registros de plagas y enfermedades forestales, las estadísticas solamente reportan 46 has en los últimos 5 años. En lo que respecta a los incendios forestales se tiene un promedio de 18.4 incendios anuales afectando 782 hectáreas. Básicamente en la región en materia de protección forestal es nula.

Situación deseada

Instaurar una política de prevención, detección, control y combate de los incendios forestales y de las plagas y enfermedades en las 200,366.49 hectáreas de bosques y selvas con vocación forestal existentes en la región y frenar el deterioro del recurso forestal por estas causas.

Objetivos

- Disminuir el número de incendios y la superficie afectada privilegiando la prevención y mejorando la eficiencia del control y combate de los incendios

forestales de manera coordinada entre todos los actores involucrados en el sector.

- Disminuir la incidencia de plagas y enfermedades forestales, mediante la capacitación y el monitoreo permanente y coordinado entre todos los actores involucrados en el sector.

- Disminuir y controlar la extracción y el comercio ilegal de productos forestales maderables y no maderables mediante la inspección y verificación de puntos de venta, del transporte de la madera y de los centros de transformación.

- Fortalecer los programas de inspección y vigilancia forestal instaurados a fin de controlar el aprovechamiento ilegal de los recursos forestales, involucrando a las organizaciones de productores y a los municipios.

- Incorporar las áreas forestales con potencial de producción a esquemas de manejo forestal sustentable.

Líneas de acción estratégicas

- Evitar la incidencia de incendios forestales cada año en las 200,366.49 hectáreas arboladas de la región, estableciendo una red de monitoreo para la detección oportuna y combate de incendios forestales, con participación activa de las organizaciones de silvicultores y la sociedad en general de los 10 municipios que conforman la UMAFOR.

- Prevenir, detectar y combatir los incendios forestales en las zonas críticas con la participación coordinada de los tres niveles de gobierno Federal, Estatal y Municipal, y los dueños y poseedores del recurso forestales ejidos, comunidades y pequeños propietarios.

- Formar y capacitar a capacitar brigadas comunitarias para actividades de combate y control de los incendios forestales, cabe mencionar que ya existen 25 brigadas localizados mayormente en los municipios de Motozintla, Siltepec y Bella Vista las cuales están conformadas por ejidatarios, por lo que es necesario formar, capacitar y fortalecer 202 brigadas más. El fortalecimiento tiene que ir dirigido en la formación de recursos humanos y la adquisición de maquinaria y equipo especializado para tal propósito como la adquisición de herramienta, equipo, equipo de radiocomunicación, vehículos, capacitación de personal, de tal forma que se pueda intervenir cualquier contingencia de incendios forestales con

la aplicación de técnicas de combate, control y liquidación de incendios que a su vez tengan énfasis en las medidas de seguridad del personal combatiente.

- Implantar un programa de capacitación permanente para la prevención, control y el combate de incendios y para el manejo de quemas en actividades agropecuarias. Esto tiene que ir dirigido principalmente a las brigadas existentes, a ejidos, comunidades y pequeños propietarios, además de la distribución de folletos sobre como realizar las quemas y como combatir un incendio.

- Establecer un programa de enlace permanente con las dependencias participantes en el control y combate de incendios (CONAFOR, municipio, COFOSECH).

- Fomentar la instalación de 14 cabañas que funcionen como torres de detección de incendios forestales, los cuales son menos costosos y más operables. Para ello, será necesario ubicarlos estratégicamente no solo en los lugares más altos, si no también, en los lugares con más cobertura de visibilidad.

- Proteger anualmente 118,745.08 hectáreas de bosques de coníferas y coníferas y latifoliadas contra plagas o enfermedades forestales, porque son los más susceptibles a estos daños. Cabe señalar que los daños causados por este tipo de plagas, fueron principalmente en áreas que no están bajo manejo forestal, por lo que al incorporarse al manejo forestal, bajará el índice de afectación porque ya tendrán mayor vigilancia en los predios bajo manejo.

- En los predios que no estén bajo manejo forestal y se detecten plagas y enfermedades forestales, se notificará a dueños y poseedores la existencia de brotes en sus predios forestales y promover su manejo y control, y al mismo tiempo establecer un programa de formación y capacitación a técnicos, promotores comunitarios, dueños y poseedores de terrenos forestales.

- Evaluar los resultados de tratamientos mediante monitoreos permanentes en los predios afectados y transferir los conocimientos a otras áreas.

- Realizar el diagnóstico regional fitosanitario de los ecosistemas forestales en las 200,366.49 hectáreas arboladas de la UMAFOR, principalmente en los bosques de coníferas y coníferas - latifoliadas.

- Proteger 200,366.49 de hectáreas arboladas en la UMAFOR, para reducir la extracción ilegal de productos forestales maderables y no maderables, empezando por la asesoría y capacitación a los comisariados ejidales de cada

municipio, ya que ellos tienen la capacidad de imponer reglas y sanciones a sus ejidatarios.

- Apoyar la elaboración de programas de manejo y capacitación para los dueños de predios interesados en regularizar aprovechamientos de productos forestales maderables y no maderables, y fomentar convenios de colaboración interinstitucional, con la finalidad de erradicar la tala clandestina y el tráfico de madera ilegal en el estado.

- Fomentar la instalación de 4 casetas de vigilancia forestal, 1 en municipio de Chicomuselo – La Concordia, 1 en Frontera Comalapa entronque Guatemala, 1 en Motozintla – Huixtla y 1 en Siltepec – Ángel Albino Corzo, respectivamente. Estas casetas deberán contar con 2 inspectores o más, 1 a 2 vehículos por caseta de vigilancia aptos para la Sierra y radios de comunicación.

- Fortalecer las capacidades institucionales de los cuerpos de inspección y vigilancia forestal de los órdenes de gobierno federal, estatal y municipal. Así mismo, apoyar la formación de brigadas participativas comunitarias a nivel ejido para fortalecer dichas capacidades.

8.7 Programa de conservación y servicios ambientales

Situación actual

Actualmente se cuenta con 54,859 hectáreas de conservación bajo el esquema de áreas naturales protegidas, una de carácter estatal Pico El Loro–Paxtal y la otra de carácter federal Reserva de la Biosfera El Triunfo, ambas con una gran diversidad biológica.

En el esquema de conservación por pago de servicios ambientales se encuentran 10,541 has aprobadas en el año 2007, de las cuales 7,626 corresponden al concepto de sistemas agroforestales con cultivos bajo sombra y 2,915 has al pago de servicios hidrológicos. En el año 2008, se aprobó una superficie de 6,095 has, de las cuales resultaron con dictamen positivo solamente 626 hectáreas y las restantes 5,469 fueron aprobados pero no beneficiados por agotamiento de recursos económicos.

Situación deseada

Desarrollar el conocimiento suficiente de la biodiversidad para su manejo y uso sostenible, y conservación de las especies animales y vegetales de los ecosistemas forestales de la región a través del manejo de manera efectiva de 132,790.74 definidas en el presente estudio como zonas de conservación y protección, especialmente sobre

los espacios con alguna categoría de decreto como son las áreas naturales protegidas de la región.

Asimismo, a través de los servicios ambientales lograr conservar 7,814 hectáreas de bosques para la captación e infiltración de agua y 16,914 hectáreas para captura de carbono y desarrollar el sistema de pago a sus dueños por el servicio ambiental que prestan y las reforestaciones y plantaciones forestales fomentarlas como sumideros para captura de carbono.

Objetivos

1. Instaurar una compensación económica por las acciones de conservación y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica en los predios forestales, como fuente de financiamiento complementario para mejorar la calidad del manejo.

2. Establecer una compensación económica por la captura de carbono en las plantaciones forestales, plantaciones de restauración y otras actividades forestales, como fuente de financiamiento complementario para mejorar la calidad del manejo y su mantenimiento.

3. Identificar las áreas forestales prioritarias para manejarlas con miras a la captación e infiltración de agua, captura de carbono y desarrollar un esquema o compensación a sus dueños por el servicio ambiental que proporciona a la sociedad.

4. Caracterizar, proteger y conservar las bellezas escénicas de los ecosistemas forestales que permitan la conservación de los recursos y la generación de ingresos a sus propietarios mediante actividades de turismo sostenible.

Líneas de acción estratégicas

- Proteger y conservar la riqueza biológica de 54,878.96 hectáreas bajo el esquema de áreas naturales protegidas. Sin embargo, es necesario que los ejidos que se encuentran dentro de dichas áreas como son Capitán Luís A. Vidal, Santa Isabel Siján, Pablo Galeana, El Letrero, Ángel Díaz y Santo Domingo del municipio de Siltepec, y de Motozintla Las Cabañas, Veintitrés de Abril, Llano Grande y Cipresal, a estos ejidos se les debe gestionar recursos para que sigan protegiendo y manteniendo la biodiversidad existen en esas áreas.

- Impulsar el establecimiento de zonas de protección de la diversidad biológica dentro de los 11 predios forestales con regímenes de extracción que tengan características para ello, mediante compensación económica proveniente de la venta de este servicio ambiental.
- Generar información a través de investigación de la diversidad biológica de la región, con estudios específicos en flora y fauna silvestre para conocer la dinámica, distribución, abundancia, estatus y ecología de poblaciones.

- Fomentar el establecimiento de Unidades de Manejo de la Vida Silvestre en las zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido como los ejidos Capitán Luís A. Vidal, Santa Isabel Siján, Pablo Galeana, El Letrero, Ángel Díaz, Santo Domingo, Las Cabañas, Veintitrés de Abril, Llano Grande y Cipresal. Para ello, es necesario realizar estudios específicos a nivel predial para conocer con que recursos cuenta el ejido.

- Desarrollar actividades de fomento y protección en áreas prioritarias para la conservación de especies impulsando la participación de los diferentes sectores de la sociedad.
- Vincular las políticas de conservación y manejo del corredor Pico Loro-Paxtal con la Reserva de la Biosfera el Triunfo

- Realizar estudios para identificar los sitios críticos para la recarga de los acuíferos en la UMAFOR y al mismo tiempo, establecer programas de capacitación sobre prácticas de manejo de bajo impacto para los dueños de predios, y sus prestadores de servicios técnicos forestales, de las cuencas altas prioritarias y de zonas de cosecha de agua.

- Promover el financiamiento de apoyos económicos para 3,014 hectáreas autorizadas para el pago de servicios ambientales hidrológicos y 13,721 para captura de carbono de predios forestales.

- Formular en forma participativa políticas y lineamientos para PSA, para integrar estrategias existentes (diversidad biológica, recursos hídricos, forestales, áreas naturales) para la promoción de PSA en los municipios con potencial.

- Desarrollar e instrumentar mercados de turismo alternativo con la participación de los propietarios de los bosques para definir procesos de transferencia entre beneficiarios y productores, así mismo, dar difusión de las bellezas escénicas de los ambientes naturales de la región Sierra.

- Promover que las compañías hidroeléctricas paguen a propietarios que manejen coberturas boscosas en las cuencas hidrográficas, las cuales son fuentes importantes de agua para la generación de energía eléctrica.

- Identificar y caracterizar dentro de los ecosistemas forestales de la entidad, los sitios con bellezas escénicas con mayor potencial para actividades de turismo alternativo y desarrollar las oportunidades que este ofrece.

- Desarrollar proyectos piloto de turismo de montaña en tres áreas de belleza paisajística considerable: Las Nubes –Piedra Blanca - Siltepec, Motozintla - Entronque Rosarito - Belisario Domínguez y La Grandeza – Bella Vista.

8.8 Programa de restauración forestal

Situación actual

En la región existen 28, 308.39 hectáreas de terrenos forestales con algún grado de degradación. El 77% de esta superficie son terrenos preferentemente forestales (TPF) con degradación media. Solo el 1% de la superficie degrada se encuentra en recuperación. En la zona de estudio se encontró que existe una serie deficiencia en este rubro, ya que solamente se cuenta con cinco viveros forestales con una capacidad de producción de 3.4 millones de plantas. La producción de estos viveros son principalmente especies tropicales preciosas y semipreciosas como cedro rojo y matilisguate, así como también algunas coníferas de las especies de *Cupressus lindleyi y P. ayacahuite* principalmente.

Situación deseada

Asegurar la producción de 4 millones de planta forestal anual con especies nativas aptas para el área a restaurar y para cubrir la demanda de las plantaciones forestales comerciales en la región.

Objetivos

1. Promover la construcción de viveros en la región.

2. Elevar la productividad y la eficiencia del personal de los viveros existentes mediante cursos anuales de actualización en sistemas y técnicas para la producción, administración y planificación para la producción de planta.

3. Elevar la productividad de los 3 viveros existentes, mediante el desarrollo tecnológico, la autosuficiencia de sustratos, el diseño de envases adecuados a la especie, y sistemas tecnificados de producción y administración.

4. Promover el mejoramiento genético de especies forestales con fines específicos de producción y protección.

5. Abastecer con planta suficiente y de calidad a las plantaciones forestales comerciales (Anexo VIII.4).

6. Promover el mejoramiento genético forestal a través del establecimiento de rodales semilleros en los predios bajo manejo forestal para utilizar materiales genéticos certificados en los programas estatales de reforestación y plantaciones.

Líneas de acción estratégicas

- Producir planta forestal para cubrir la demanda de las plantaciones forestales comerciales y de restauración, la producción de planta deberá ser en tiempo y forma porque comúnmente se reforesta en la salida de agua y la planta necesita 3 meses de agua para desarrollar su sistema radicular para sobrevivir la sequía.

- Promover la construcción de viveros en los municipios con mayor actividad forestal y asegurar la existencia de, al menos, un vivero en cada municipio para que produzca planta nativas del área a reforestar y de buena calidad. De esta manera, la planta no se estresará por el transporte, ya que será mínimo el lapso de transporte, así mismo se recomienda transportar la planta en charolas y empacadas con plástico.

- Usar materiales genéticos certificados preferentemente de la región en los programas de plantaciones forestales comerciales, para obtener buenos incrementos volumétricos, ya que el objetivo de la plantación forestal es mayor producción en corto plazo.

- Promover el desarrollo de un banco regional de recursos genéticos forestales, a través del establecimiento de rodales semilleros en los predios con y sin manejo forestal para utilizar materiales genéticos certificados en los programas estatales de reforestación y plantaciones.

- Elevar la productividad y la eficiencia del personal de los 5 viveros existentes y los nuevos proyectos, mediante cursos anuales de actualización en sistemas y

técnicas para la producción, administración y planificación para la producción de planta.

8.9 Programa de cultura forestal y extensión

Situación actual:

La cultura y extensión forestal en la UMAFOR es nula, la participación y acciones de cultura forestal y extensión nadie las realiza en la región, por lo cual falta poner mayor énfasis en la educación formal para que la cultura forestal alcance la importancia que requiere para ser parte positiva y real del desarrollo productivo y sustentable.

Situación deseada:

Desarrollar las habilidades y capacidades humanas a través de la capacitación formal y no formal en materia forestal para productores, obreros y técnicos a fin de ser una región con gente consiente y comprometida con sus recursos forestales y su medio ambiente.

Objetivos:

1. Desarrollar un programa de difusión forestal hacia los dueños y poseedores del recurso como la sociedad en general sobre los beneficios directos y servicios ambientales generados por los bosques, selvas de la región.

2. Lograr que la población de la región adopte una cultura que permita una convivencia armónica con el medio ambiente.

3. Incorporar a los programas de educación el enfoque integral forestal que permita desarrollar las habilidades, conocimientos y aptitudes en materia forestal.

4. Impulsar la formación y capacitación de productores, técnicos y profesionales en materia forestal, de carácter formal y no formal.

5. Fomentar la cooperación con las instituciones de educación en todos sus niveles, para aprovechar las oportunidades de servicio social, tesis, estudios de consultoría e investigación en materia forestal.
6. Garantizar la mejora continua y la calidad de los servicios técnicos y profesionales en el desarrollo de programas y proyectos forestales.

Líneas de acción estratégicas

- Crear un programa de cultura forestal que influya de manera directa en la población, a través de los medios de comunicación masiva y otros.
- Elaborar y diseñar materiales divulgativos (Trípticos, dípticos, pósters, etc.) que promuevan una nueva cultura forestal de respeto y convivencia con los recursos forestales.

- Promover la vinculación de los temas forestales-ambientales en la currícula educativa de los niveles básico, medio y superior.

- Fortalecer las relaciones interinstitucionales que favorezcan la cultura forestal en los diferentes ámbitos a través de la comunicación educativa en distintos medios que faciliten la transmisión del conocimiento forestal.

- Impulsar programas de educación y capacitación forestal destinados a propietarios y productores forestales, así como de los pobladores de regiones forestales, en materia de conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables.

- Promover la formación de técnicos y profesionistas forestales para todos los ecosistemas forestales de la UMAFOR, poniendo atención en aquellos donde existan faltantes como en bosques templados y selvas tropicales alteradas, trópico húmedo y selvas bajas.

- Propiciar la divulgación, el uso, respeto y reconocimiento de costumbres, tradiciones y prácticas culturales propias de los pueblos y comunidades indígenas que habitan en las regiones forestales.

- Apoyar la formulación y ejecución de programas de extensión forestal por parte de los diferentes niveles de gobierno.

- Fomentar la transversalidad de la política forestal en los ámbitos federal, estatal y municipal.

- Promover la oferta de despachos de servicios técnicos forestales de calidad y al mismo tiempo, fortalecer la capacidad de gestión y de servicio de los prestadores de servicios técnicos forestales y otros profesionales.

8.10 Programa de educación, capacitación e investigación

Situación actual:

En la UMAFOR existe un gran vacío de educación, capacitación e investigación forestal, haciendo más grave la destrucción de los recursos forestales, como consecuencia de la actividad humana, lo que ha provocado una falta de conciencia forestal de actuar ahora, para preservar los ecosistemas y los recursos naturales. La capacitación es incipiente y se ha realizado principalmente en predios que se encuentran bajo manejo forestal, y casos muy aislados de investigación.

Situación deseada:

Desarrollar la formación de recursos humanos especializados y un sistema de capacitación continua que permita la competitividad de los diferentes eslabones de la cadena productiva forestal.

Objetivos

1. Orientar las actividades de capacitación forestal mediante el diagnóstico de necesidades y demandas específicas.

2. Establecer un programa de capacitación y actualización permanente para los productores forestales, prestadores de servicios técnicos, técnicos de apoyo, e industriales, con el fin de incrementar la productividad y calidad en el manejo de los bosques, selvas y plantaciones forestales de la región.

3. Promover la investigación científica aplicada requerida por los silvicultores, plantadores e industriales para mejorar la calidad del manejo de bosques y selvas, y la productividad de las plantaciones forestales comerciales de la región.

4. Desarrollar los conocimientos y tecnología necesarios para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Líneas de acción estratégicas:

- Elaborar un diagnóstico básico para la UMAFOR a fin de identificar las necesidades específicas de capacitación de los silvicultores.

- Diseñar un programa de capacitación integral que cubra temas básicos necesarios para elevar la calidad del manejo forestal sustentable, en temas como

los siguientes: selección de árboles semilleros, colecta y almacenamiento de la semilla, viveros, siembra y mantenimiento de plantaciones, evaluación del rendimiento sostenible de los bosques y selvas; y temas específicos como extracción de bajo impacto, diversificación productiva “Agroforestería”, prácticas de conservación y restauración de suelos, manejo integrado de cuencas hidrológico-forestales, ordenamientos ecológicos comunitarios y sistemas de información geográfica, técnicas de evaluación de impactos ambientales en ecosistemas forestales, y otros referentes a las capacidades gerenciales, administrativas y procesos industriales.

- Gestionar programas de capacitación anual para los predios con actividades de turismo rural y ecológico, en coordinación con los organismos o dependencias del ramo.

- Desarrollar anualmente un programa de capacitación permanente en normatividad, gestión y administración forestal, para los predios bajo aprovechamiento sustentable (Monte Ordóñez, 20 de Noviembre, Unión Buena Vista, Llano Grande, Berriozabal, Cipresal, Cerro Perote, Santa Isabel Siján, Las Delicias, Las Cabañas y Capitán Luís A. Vidal), así como los nuevos proyectos que se incorporen a los esquemas de manejo, conservación y aprovechamiento forestal.

- Realizar talleres anuales de capacitación y de transferencia de tecnologías para los plantadores de plantaciones forestales comerciales y para los interesados en incursionar el tema.

- Vincular más ampliamente al sector forestal con el sector educativo, para fortalecer el desarrollo de capacidades técnicas y fomentar la cooperación con las instituciones de educación del estado en todos sus niveles, para aprovechar las oportunidades de servicio social, tesis, estudios de consultoría e investigación en materia forestal.

- Apoyar a las instituciones con nuevas carreras en materia forestal (UNICACH) para que mejoren su infraestructura educativa para la formación de recursos humanos calificados.

- Generar una agenda sobre los temas prioritarios de investigación y desarrollo tecnológico, elaborado conjuntamente con las organizaciones de productores de las diferentes zonas forestales de la región.

- Impulsar estudios sobre la productividad de las especies utilizadas en las plantaciones forestales y del manejo de los bosques, y verificar las proyecciones productivas de los modelos de ordenación de montes utilizados.
- Impulsar estudios para conocer la magnitud de la extracción ilegal de productos maderables, no maderables así como de flora y fauna de la región para evaluar sus efectos ambientales.

- Fomentar el establecimiento de convenios con las instituciones académicas y de investigación (UNACH, ECOSUR, INIFAP, UNICACH, entre otros) que pueden desarrollar investigaciones sobre temas forestales prioritarios para las zonas forestales de la región.

- Asegurar la congruencia entre el contenido de los programas y planes de estudio de las instituciones de enseñanza forestal (UNICACH, UNACH), con las necesidades reales del sector.

- Fomentar la aplicación de los sistemas de información geográfica para el manejo forestal sustentable y ordenamiento de las actividades productivas en el territorio.

8.11 Programa de evaluación y monitoreo

Situación actual:

La situación actual en la UMAFOR con respecto a la evaluación y el monitoreo, es casi nula. La evaluación se hace nada más como requisito para obtener el pago final del proyecto y no existe monitoreo, siendo que este constituye una herramienta para la evaluación del desarrollo de los proyectos hacia la condición de ecosistemas de referencia establecidos.

Situación deseada:

Desarrollar elementos técnicos y científicos forestales que permitan hacer más eficiente y aplicable el manejo sustentable de los recursos forestales a través del establecimiento de criterios e indicadores para el manejo forestal**.**

Objetivos:

1. Identificar y definir en forma participativa con los diferentes actores de la sociedad los criterios e indicadores de manejo forestal sustentable.

2. Evaluar y monitorear en forma permanente el manejo forestal sustentable a través de los criterios e indicadores.

3. Adaptar y ajustar periódicamente los criterios e indicadores de acuerdo a las necesidades sociales, económicas y ecológicas de la región.

Líneas de acción estratégicas:

- Realizar talleres y foros de información, análisis y desarrollo con las dependencias del ramo (SEMARNAT, COFOSECH, PROFEPA) de criterios e indicadores para evaluar el desempeño de la gestión forestal en los predios bajo manejo forestal.

- Adaptar los criterios e indicadores para el manejo forestal más adecuados para la región.

- Promover en el marco legal forestal estatal la definición y uso de los criterios e indicadores aplicables a la región.

- Asegurar que los programas de manejo forestal vigentes integren invariablemente los criterios e indicadores establecidos.

- Promover el desarrollo de inventarios forestales por lo menos cada 5 años, para monitorear el estado actual de los recursos naturales en las 200,366.49 hectáreas con el objetivo de contar con información precisa y actualizada para sustentar diferentes programas y proyectos de aprovechamiento, fomento, conservación y para determinar la posibilidad de producción maderable en forma sostenible

- Implementación de tecnología satelital con imágenes de alta resolución (Ikonos, entre otros) para implementar una red de monitoreo de los ecosistemas forestales de la UMAFOR, que permita obtener información de alta calidad sobre los recursos naturales. Así mismo, es de vital importancia contar con un sistema de información geográfica que se este actualizando año con año, para tener información georeferenciada si es posible de todas la actividades que se desarrollen en la UMAFOR (aprovechamientos, caminos, plantaciones, reforestaciones, conservación de suelos, etc.).

- Establecer un registro actualizado de cada organización con información sobre los predios, ubicación municipal, superficie bajo manejo, volumen autorizado, tipo de permiso de aprovechamiento, vigencia, y tipo de productos, el cual debe estar incluido dentro de un Sistema de Información Geográfica herramienta de gestión forestal y toma de decisiones en la materia.

IX. Simplificación administrativa







9. SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA

La simplificación administrativa debe ser un elemento fundamental para elevar la productividad en el sector forestal, propiciando la agilización de sus gestiones y llevar la solución de los problemas hasta su lugar de operación.

El sector forestal chiapaneco, aunque este juega un papel ecológico y base de un recurso renovable fundamental en el estado, son muy pocos los municipios de la región que cuentan con masa boscosa que este siendo aprovechada por eficientes manejos sustentables en gran escala. Un gran estrato de pequeños productores rurales depende o complementa su economía con los bienes y servicios que extrae del bosque, de manera predominante los denominados no maderables.

En este contexto, la simplificación administrativa se convierte en una oportunidad para su implementación en el fortalecimiento del sector forestal de la región, al no existir muchos predios bajo aprovechamiento y previendo que la superficie forestal con potencial de producción en un tiempo determinado, sea sometida a un esquema de aprovechamiento sustentable, el Estudio Regional Forestal se convierte en un instrumento coadyuvante del Programa Institucional 2007-2012 y del Programa Estratégico Forestal 2025, a fin de constituir el marco estratégico que promueva el desarrollo integral forestal de la región a partir de un conjunto armonizado de acciones para el logro de objetivos fundamentales, como el de mejorar los niveles de bienestar de los dueños y/o poseedores del recurso forestal rural, el aumentar la producción y la productividad de las actividades económicas del sector forestal, o bien al cumplimiento de los objetivos señalados en el capitulo seis de este documento.

9.1 Programas de manejo forestal

El aporte del ERF en este caso, se muestra en el cuadro IX.1 siguiente:

Cuadro IX.1 Aporte del ERF en los programas de manejo forestal.

CONTENIDO EN EL ESTUDIO REGIONAL FORESTAL	AUTORIZACIONES DE APROVECHAMIENTO MADERABLE CONTENIDO DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO	PRODUCTO
	PMF SIMPLIFICADO (- O = 20 hectáreas)	
No	b) Ciclo de corta y el turno	
No	f) Estudio dasométrico	
No	h) Posibilidad anual y pro ceñimientos	
No	i) Descripción y planeación de caminos del área bajo manejo	
No	j) Compromiso estipulados en el programa de manejo	
No	n) Método de marqueo	
No	ñ) Datos de PSTF que formuló el PM y/o responsable de la ejecución y evaluación	

Apoyos para elaborarlos con el SIG	o) Planos con las áreas de corta, clasificación de superficies, infraestructura y diseño de muestreo	Mapa de predios bajo aprovechamiento, áreas de producción forestal. Generación de mapa de puntos de muestreo e inventario de recursos forestales de la región
Apoyo con el SIG	Cuantificación de superficies	Mapa de zonificación forestal.
Si por tipos generales de vegetación	Especies dominantes	Mapa de usos del suelo y vegetación.
(+) SI ES CONJUNTO DE PREDIOS		
No específico	c) Análisis de respuesta a tratamientos anteriores	
Si	k) Medidas para prevenir, controlar y combatir incendios, plagas y enfermedades forestales y calendario de ejecución	Generación de mapa de áreas susceptibles a incendios forestales con el apoyo de los sistemas de información geográfica utilizando las técnicas de evaluación multicriterio o multiobjetivo. Generación de mapas de ubicación de predios incendiados y superficies. Generación de mapa de ubicación de plagas y enfermedades forestales.
Si	I) Descripción y programación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales en todas las etapas del manejo o en receso. Medidas para proteger especies de flora y fauna silvestre en riesgo, conservación de su hábitat (Cuando haya MIA se excluye este inciso)	Derivado a que se cuenta información general y particular a nivel predial a través de las técnicas de superposición se podrán evaluar los impactos ambientales generados a los ecosistemas forestales.
Si	m) Acciones para restaurar áreas y su programación	Determinación de áreas susceptibles de restauración y especies a utilizar.
(+) SI ES PMF NIVEL INTERMEDIO (20-250 hectáreas)		
Si en general	a) Objetivos generales y específicos	De manera general
Si en general	g) Justificación del sistema silvícola, que incluya tratamientos complementarios	Con las coberturas de pendientes, tipo de vegetación, potencial de erosión, etc. se podrán tomar criterios para el sistema silvícola a aplicar
Si	Tipos de vegetación	Mapa de usos del suelo y vegetación.
(+) SI ES PMF NIVEL AVANZADO (más de 250 hectáreas)		
Si	d) Clasificación y cuantificación de superficies por zonas según el artículo 28 del RLGDFS	Mapa de zonificación forestal.
Si	e) Diagnostico general de las características físicas y biológicas: clima, suelo, topografía, hidrología, tipos y estructura de vegetación y especies dominantes de flora y fauna silvestre	Mapas a escala 1:250,000 del medio físico natural y social. Mapa a escala 1:50,000 topográfico.

9.2 Plantaciones forestales comerciales

En el cuadro IX.2 y IX.3, se describen el aporte del ERF sobre las plantaciones forestales comerciales en la UMAFOR.

Cuadro IX.2 Aporte del ERF en las plantaciones forestales comerciales.

CONTENIDO EN EL ESTUDIO REGIONAL FORESTAL	AUTORIZACIONES DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES CONTENIDO DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO	PRODUCTO
	SIMPLIFICADO	
No	I. Objetivo de la plantación	
Apoyo del SIG regional	II. Planos con superficies, especies forestales a plantar anualmente por predio	Mapa de zonas susceptibles a plantaciones forestales por especie.
No	III. Métodos de plantación	
Apoyo del SIG regional	IV. Propuesta de apertura de rehabilitación de brechas o caminos	Mapa de ubicación de áreas forestales para fortalecimiento y apertura de infraestructura caminera.
Si a nivel regional	V. Labores de prevención y control de incendios forestales	Mapa de ubicación de zonas forestales con riesgo de incendios forestales
No	VI. Actividades calendarizadas, turnos, fechas y volúmenes estimados de cosecha	

Cuadro IX.3 Aporte del ERF en las plantaciones forestales comerciales.

CONTENIDO EN EL ESTUDIO REGIONAL FORESTAL	AUTORIZACIONES DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES CONTENIDO DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO	PRODUCTO
	COMPLETO	
No	a) Objetivos de la plantación	
No	b) Vigencia de la plantación	
Apoyo del SIG regional	c) Ubicación del predio o predios en plano georeferenciado, superficie, área a plantar y colindancias	Mapa de zonas susceptibles a plantaciones forestales por especie y por municipio. Mapas del medio físico natural para la selección óptima de especies a las condiciones climáticas de las regiones (clima, edafología, pendientes, precipitación, altitud, fases químicas y físicas de los suelos).
Si a nivel regional y apoyo con el SIG	d) Descripción de principales factores bióticos y abióticos	Mapas del medio físico natural y social para el diagnóstico básico forestal (clima, edafología, geología, hidrología, vegetación, flora, fauna, etc.).
No	e) Especies a utilizar y justificación	
Si en general para la región	f) Medidas para prevención, control y combate de plagas, enfermedades e incendios	Generación de mapa de riesgos para ubicación de zonas siniestradas por incendios forestales y plagas y enfermedades.
	g) Manejo silvícola	

NO	l) Manejo silvícola: preparación del sitio, actividades de plantación y calendario, labores silvícolas y calendario	
No	II) Aprovechamiento de la plantación: procedimiento de extracción, red de caminos, programas de corta	
Si en general para la región	III. Prevención y mitigación de impactos ambientales	Mapas para la evaluación delimitación del área del proyecto, caracterización ambiental y identificación de impactos potenciales.
NO	h) Medidas para evitar la propagación no deseada de especies exóticas	

9.3 Productos no maderables

El aporte del ERF en este caso, se muestra en los cuadros cuadro IX.4 y IX.5 siguientes:

Cuadro IX.4 Aporte del ERF para los recursos no maderables en los estudios técnicos.

CONTENIDO EN EL ESTUDIO REGIONAL FORESTAL	AUTORIZACIONES DE PRODUCTOS NO MADERABLES ESTUDIOS TECNICOS	PRODUCTO
Apoyo con el SIG regional	a) ubicación del predio/s	Mapa georeferenciado de los predios sujetos a aprovechamiento forestal no maderables (vías de comunicación, poblados, etc.).
Apoyo con el SIG regional	b) Descripción de las características físicas, biológicas y ecológicas del predio	Mapas del medio físico natural para caracterización y diagnóstico de los predios (clima, edafología, pendientes, precipitación, altitud, fases químicas y físicas de los suelos).
NO	c) Especies, existencias y cantidades por aprovechar	
NO	d) Criterios para determinar madurez de la cosecha	
NO	e) Labores de fomento y cultivo	
NO	f) Criterios y especificaciones técnicas del aprovechamiento	

Cuadro IX.5 Aporte del ERF para los recursos no maderables en los programas de manejo.

CONTENIDO EN EL ESTUDIO REGIONAL FORESTAL	AUTORIZACIONES DE PRODUCTOS NO MADERABLES PROGRAMA DE MANEJO SIMPLIFICADO (ART. 97 DE LA LGDFS)	PRODUCTO
CUALQUIER ESPECIE		
Apoyo con el SIG regional	a) Diagnostico general de características físicas, biológicos y ecológicas del predio	Se cuenta con las coberturas resultado del diagnóstico general y descripción de la UMAFOR
No	b) Análisis de aprovechamiento	

	anteriores	
No	c) Vigencia del programa	
NO	d) Especies, productos y cantidades y tasa de regeneración	
No	e) Existencias reales y tasa de regeneración	
No	f) Periodo de recuperación	
No	g) Criterios y especificaciones del aprovechamiento	
NO	h) Labores de fomento y cultivo	
Si para la región	i) Medidas para prevenir y controlar incendios	Con las coberturas de vegetación, pendiente, topografía, etc. se podrá utilizar como herramienta para tomar criterios para prevenir, controlar y combatir los incendios forestales
Si en general	j) Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales	Derivado a que se cuenta con distintas coberturas se podrán tomar criterios para los impactos ambientales
ESPECIE ARTICULO 57 FRACC. II		
NO	a) Estructura de la población e individuos aprovechables	
NO	b) Distribución y número de plantas aprovechables	
	c) Tasa de regeneración de especie a aprovechar	
ESPECIE ARTICULO 57 FRACC. III		
Apoyo con el SIG regional	a) Descripción de accesos	Mapa topográfico a escala 1:50,000 de las áreas forestales de la región.
NO	b) Estudio dasométrico	

9.4 Manifestaciones de impacto ambiental

El aporte del ERF en este caso, se muestra en el cuadro IX.6 siguiente:

Cuadro IX.6 Aporte del ERF para la evaluación y dictaminación de los manifiestos de impacto ambiental.

CONTENIDO EN EL ESTUDIO REGIONAL FORESTAL	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR	PRODUCTO
No	I. Datos generales del proyecto	
No	II. Descripción del proyecto	
Si	III. Vinculación con ordenamientos jurídicos y uso del suelo	Mapa de Áreas Naturales Protegidas, Mapa del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas.
Si a nivel regional	IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental y en su caso, con la regulación del uso del	Mapa topográfico para la localización de los proyectos de desarrollo.

	suelo	
Si a nivel regional	V. Descripción y evaluación de los impactos ambientales	Mapas del medio físico y natural para caracterización, y análisis del sistema ambiental (clima, geología y geomorfología, hidrología superficial y subterránea, vegetación y usos del suelo, suelos, medio socioeconómico).
Si a nivel regional	VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	Mapas del diagnóstico ambiental forestal para identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales
Si a nivel regional	VII. Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas	Generación de modelos para predecir y evaluar impactos ambientales con la cartografía generada en el diagnóstico empleando sistemas de información geográfica (ArcGis, Idrisi, Erdas Imagine, etc).
Si a nivel regional	VIII. Identificación de instrumentos metodológicos y elementos técnicos de sustento	Impresión de mapas temáticos de las MIA. Generación de cartografía digital e impresa de los proyectos Generación de metadatos de las coberturas utilizadas para las evaluación y dictaminación de los proyectos

9.5 Documentación forestal

- Garantizar que las instituciones involucradas en el sector tengan claridad en su misión, estrategia y plan de trabajo, cuenten con un presupuesto operativo y con personal capacitado, acorde con sus tareas y con las necesidades de los programas y acciones forestales a ejecutar en la región.

- Promover ante la SEMARNAT y la CONAFOR la consolidación de un sistema de ventanilla única que reciba, comunique, informe, simplifique y preste una atención integral a los distintos usuarios del sector forestal en la región, para promover la simplificación administrativa.

- Consolidar las figuras e instrumentos considerados en las disposiciones reglamentarias de Las leyes federal y estatal del sector, para hacer más eficientes las acciones de los gobiernos materia de desarrollo forestal y de otras afines.

- Crear y capacitar a un grupo técnico (Comité técnico dentro de la ARS) para realizar los trámites necesarios para la gestión.

- Sistematizar los tramites de tal manera que minimicé los tiempos de gestión (e.g. enviar las solicitudes de forma digital a los centros integrales o las ventanillas únicas, remisiones forestales y reembarques y solicitudes de proyectos ProArbol).

- Crear una estructura de manejo de la documentación legal en un centro integral de control (e.g. integración del libro de registro de entradas y salidas de productos forestales primarios y transformados).

- Tener la ubicación geográfica de predios bajo aprovechamiento y los centros de almacenamientos de productos maderables primarios y transformados.

- Apoyarse de los municipios para crear retenes de inspección y vigilancia forestal.

- Recepción de copias de los informes anuales o de finiquitos enviados a las Autoridades (SEMARNAT, CONAFOR).

- Supervisión, capacitación y seguimiento de los registros del libro de entradas y salidas de las remisiones forestales y reembarques de los productos primarios y subproductos.

- Capacitación en manejo de la documentación legal para solicitar y expedir los documentos.

- Fortalecer el Sistema Nacional de Trámites que permita controlar las solicitudes de remisiones, reembarques forestales, informes anuales y otros tipos de documentos forestales.

9.6 Gestión de apoyos y subsidios

- Crear Asociaciones Locales de Silvicultores, estos deberán tener un enlace directo con las instituciones federales, estatales y municipales para que en tiempo y forma se enteren de los diferentes programas de apoyo. Es importante señalar que se promoverá que los gestores comunitarios estén en total coordinación con la Asociación Regional de Silvicultores.

- Que la Asociación Local de Silvicultores deba emanar de la base social (asamblea general) y ser elegidos de manera democrática en cada uno de los ejidos y además deberá garantizarse que estos sean personas honorables y que impulsen de manera imparcial el desarrollo forestal de su ejido y región.

- Se considera crear 4 Asociaciones Locales de Silvicultores (Chicomuselo, Frontera Comalapa, Siltepec y El Porvenir), con una estructura organizativa eficaz y eficiente.

- Que cada Asociación Local de Silvicultores priorice acorde a los datos del ERF para con los diferentes proyectos a ejecutar.

- Realizar talleres para presentar los productos del Estudio Regional Forestal con todos los actores involucrados (gobierno, dueños, ejidatarios, organizaciones no gubernamentales y sociedad en general) a fin de que conozcan de la existencia de un instrumento base para la gestión forestal de la región.

- Capacitar a las diferentes Asociaciones locales de Silvicultores en uso, manejo e interpretación de la información presentada en el ERF.

- Facilitar la consulta de la información de los ERF y ponerlo a disposición de los diferentes niveles de gobierno, los dueños y poseedores del recurso forestal y los prestadores de servicios técnicos forestales como un instrumento de planeación y toma de decisiones.

- Fortalecer a la Asociación Regional de Silvicultores con los usuarios directos sobre la gestión forestal facilitándoles los servicios de asesoría y capacitación necesarias.

X. Organización







10. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ERF

10.1 Organización de los silvicultores y productores

Creación y objetivos

La implementación del estudio regional forestal, sus políticas y lineamientos busca realizarse a través de la Asociación Regional de Silvicultores Sierra Motozintla, A.C., organismo que fue creado el 20 de Septiembre de 2007 y tiene por objeto:

a. Desarrollar acciones de fomento, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que permitan obtener servicios de beneficio para sus miembros, a partir de la integración de intereses comunes, recursos humanos, técnicos y financieros.

b. Gestionar el ordenamiento forestal sustentable a través de una planeación adecuada de los aprovechamientos forestales y el manejo eficiente de los recursos naturales, mediante la integración y operación de la sociedad de propietarios y/o poseedores de terrenos forestales.

c. Promover y ejecutar acciones que mejoren la calidad y cantidad de los recursos forestales, así como la capacitación de personas para fomentar el desarrollo sustentable.

2.- Los objetivos específicos que persigue la asociación son:

a) Fomentar mediante la capacitación, los procesos organizativos comunitarios en torno al manejo adecuado y sustentable de los recursos forestales.

b) Vincular la asistencia técnica con los dueños o poseedores de recursos forestales y los prestadores de servicios técnicos forestales y/o profesionistas con conocimientos en el manejo adecuado de los recursos naturales y el medio ambiente.

c) Gestionar ante las instancias del gobierno federal, estatal, municipal y otros, recursos económicos encaminados a la actividad forestal, agropecuaria, de medio ambiente, capacitación, infraestructura y equipamiento.

d) Participar en foros, talleres, consejos institucionales y de otras instancias, en representación de los socios, impulsando y promoviendo el manejo y uso sustentable de los recursos naturales.

e) Gestionar el ordenamiento forestal sustentable a través de una planeación adecuada de los aprovechamientos forestales y el manejo eficiente de los recursos naturales, mediante la integración y operación de la sociedad de propietarios y/o poseedores de terrenos forestales.

Organización

Para el correcto funcionamiento de la asociación, esta se conforma por un presidente, un secretario, un tesorero y el consejo de vigilancia (figura X.1), cada uno de ellos con funciones específicas.

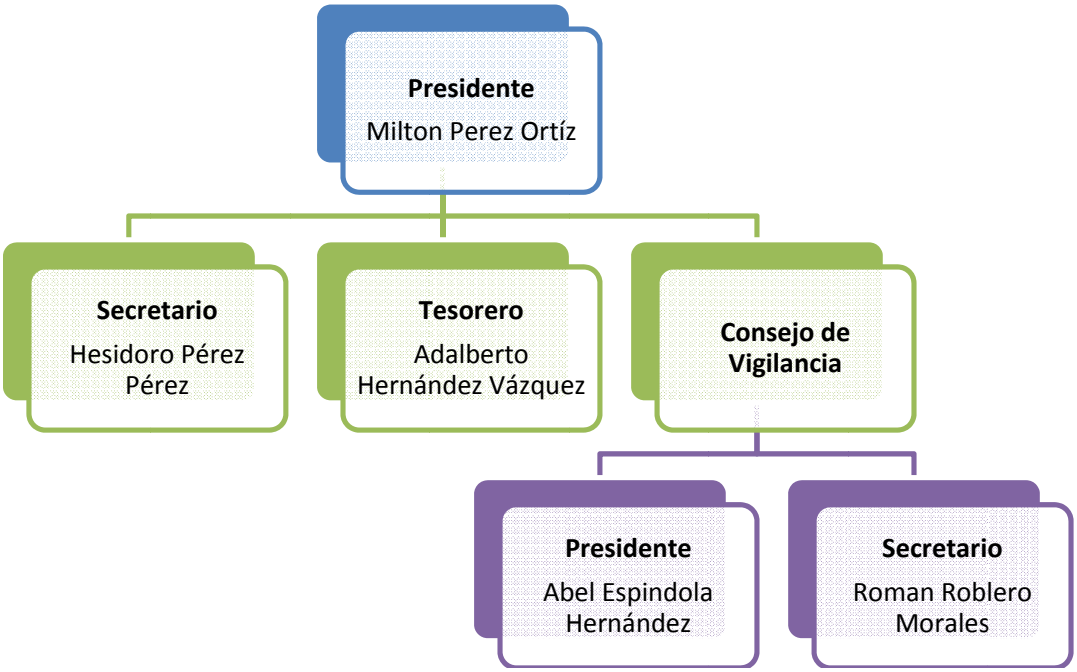


Figura X.1. Estructura organizacional de la Asociación Regional de Silvicultores Sierra Motozintla.

Ubicación

Para los efectos legales la Asociación Regional de Silvicultores Sierra Motozintla, A.C., señala como domicilio en 3ª Calle Oriente, número 465, Planta alta, Zona Centro, Teléfono (962) 6410104, en Motozintla de Mendoza, Chiapas.

Infraestructura

Para llevar a cabo las actividades planteadas en las estrategias del estudio regional forestal en la UMAFOR 0707, la Asociación Regional de Silvicultores Sierra Motozintla A.C, requiere fortalecer sus capacidades institucionales en los siguientes rubros (Cuadro X.1):

Cuadro X.1. Necesidades de fortalecimiento institucional por rubro para la ARS Sierra Motozintla.

PERSONAL	SAL. MENSUAL	SAL. ANUAL
Jurídico	$ 8,000.00	$ 96,000.00
Asesor	$ 8,000.00	$ 96,000.00
Contador	$ 8,000.00	$ 96,000.00
Coord. técnico	$ 7,000.00	$ 84,000.00
2 Secretarias	$ 4,000.00	$ 96,000.00
8 Técnicos	$ 6,000.00	$ 576,000.00
Subtotal	**$41,000**	**$1,044,000.00**
GASTOS DE OPERACIÓN		
4 Directivos	$ 6,000.00	$ 288,000.00
Luz	$ 3,000.00	$ 36,000.00
Agua	$ 1,000.00	$ 12,000.00
Papelería	$ 2,500.00	$ 30,000.00
Viáticos	$ 12,000.00	$ 144,000.00
Combustible	$ 10,000.00	$ 120,000.00
Teléfono	$ 5,000.00	$ 60,000.00
Subtotal	**$ 39,500.00**	**$ 690,000.00**
INTALACIÓN Y EQUIPO		
Camionetas	$ 90,000.00	$ 180,000.00
Camión 3 toneladas	$ 120,000.00	240,000.00
Mobiliario	$ 2,500.00	$ 2,500.00
Computadoras	$ 8,000.00	$ 24,000.00
Escritorio	$ 1,500.00	$ 6,000.00
Sillas	$ 50.00	$ 1,250.00
Mesas de trabajo	$ 500.00	$ 2,500.00
GPS	$ 2,000.00	$ 16,000.00
Brújulas	$ 1,500.00	$ 12,000.00
Cañones	$ 8,000.00	$ 16,000.00
Pantalla de proyección	$ 2,000.00	$ 2,000.00
Subtotal	**$ 236,050.00**	**$ 502,250.00**
Total		**$ 2,236,250.00**

6.- El mecanismo para el sostenimiento de la asociación contempla plantear acuerdos internos entre la ARS y los socios, para establecer un sistema de cobro de cuotas o

porcentajes por proyectos a ejecutar, derivados del estudio regional forestal. Así mismo, realizar gestiones de recursos económicos de los gobiernos federal, estatal y municipal como también con organismos no gubernamentales que trabajen proyectos forestales en la región.

7.- La responsabilidad que la ARS asume, será la coordinación, monitoreo, seguimiento y ejecución de proyectos establecidos en ERF.

10.2 Servicios técnicos y profesionales

En la UMAFOR se cuenta con un total de 7 prestadores de servicios técnicos forestales (PSTF), de los cuales 5 tienen bajo su responsiva técnica programas de manejo forestal maderable, y 2 con diversos proyectos ambientales. Del total de prestadores de servicios, el 57% están constituidos como persona moral (3) y el restante 43% como persona física (4) (Cuadro X.2).

La zona de estudio por tratarse de un área con una enorme riqueza biológica pero de topografía y relieve muy accidentado, infraestructura caminera escasa y en malas condiciones, alta incidencia de fenómenos naturales (huracanas y ciclones) e índices de marginación altos en las comunidades rurales, origina que exista un bajo número de PSTF que ofrezcan sus servicios. No obstante, con este número de PSTF se han obtenido buenos resultados con todos los proyectos autorizados. Sin embargo, en la región será necesario un mayor número de técnicos acreditados para llevar a cabo los diversos programas señalados en el ERF.

Cuadro X.2. Padrón de prestadores de servicios.

Nombre	RFN	Dirección	Teléfono	Correo
Ing. Jesús Téllez Martínez	LCHIS-TUI-V1-N8	9ª Pte. Nte. No. 865 Altos, Tuxtla Gutiérrez, Chis	(01961) 6113797	tellez_fores@hotmail.com
Ing. Ricardo Camilo Pérez	4a.-L1°-V1-F58-N174	Calle "B" No.3, Fracc. San Ramón, San Cristóbal Las Casas, Chis.	(01967)67469 06	lopezrplforestal@hotmail.com
Ing. Florentino Rosales Arroyo	Libro Chiapas Tipo UI vol 2, No 5	Boulevard Fidel Velásquez No 339, Tuxtla Gutiérrez, Chis	(01961)611409282	forestal_roaf@yahoo.com.mx
Consultoría Técnica Forestal y Ambiental del Sur S. C.	Libro Chiapas Tipo UI vol 2 No 1	8ª Avenida Norte Poniente No 541, Tuxtla Gutiérrez, Chis	(01961)6139672	coteforchis@hotmail.com
Consultoría Forestal y Vida Silvestre S. C.	482	8ª Calle Oriente Norte No 16, Venustiano Carranza, Chis	(01992)6870915	monozaraguato@hotmail.com
Biodiversidad Forestal S. C.	Libro Chiapas	2ª Avenida Norte No 92, Venustiano Carranza, Chis	(045)9926999288	bioforsc@yahoo.com.mx

	Tipo UI vol 2 No 19			
Ing. Rausel Ramírez Camacho	LCHIS- Tipo UI vol 2 No 22	Calle 4, manzana 12 No 6, Fracc. San Pedro San Cayetano, Tuxtla Gutiérrez, Chis	(01961)1462848	rausselrc@hotmail.com

La capacidad de los PSTF existentes en la región, se puede decir que es aceptable, ya que cuentan con infraestructura básica para desempeñar su trabajo. Sin embargo, existe la necesidad de fortalecerlos con herramientas y equipo para un mejor desempeño. Entre las necesidades se encuentran la adquisición sistemas de información geográfica (ArcGIS, ArcView), equipo de geoposicionamento global (GPS) y proyectores de video para sus funciones de capacitadores, extensionistas y asesores. Todo ello, a fin de que este sector en la medida de lo posible se profesionalice más con su trabajo y puedan contribuir al desarrollo económico, social y ambiental de las actividades productivas del sector forestal de la región señaladas en el ERF.

10.3 Industria forestal

Como se menciono en el apartado 3.6.3, en la UMAFOR no existe industria forestal como aserraderos y fábricas, los únicos aserraderos establecidos operaron hasta el año 2002. Este rubro básicamente se limita a la existencia de 9 madererías y 2 carpinterías, todas ellos distribuidos en los municipios de Chicomuselo, Frontera Comalapa, Motozintla y Amatenango de la Frontera (Cuadro X.3).

En caso de establecerse la industria forestal (Aserraderos) estos deberán participar activamente en el cumplimiento de las metas y actividades que se consideran en el ERF, y coadyuvar con lo estipulado en los programas de manejo forestal para lograr el manejo sustentable de los predios.

Cuadro X.3 Padrón de industria forestal en la región.

NOMBRE DEL CENTRO	DIRECCION	MUNICIPIO	NOMBRE DEL TITULAR	GIRO	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO M^3	CAPACIDAD DE TRANSFORMACION M^3
Productos maderables del centro	4a. calle poniente y 2a. avenida norte-poniente no. 450 colonia San Pedro	Frontera Comalapa	Candido Roblero González	Madererría	200	8
Comercializadora de maderas del centro	km. 3 carr. Comalapa-Chicomuselo, localidad el Triunfo de las 3 Maravillas	Frontera Comalapa	Gerardo de la Cruz Gómez	Madererría	200	
Madererría la Aurora	km. 1 carr. Comalapa-Comitán,	Frontera Comalapa	Gordillo García	Madererría	20	

	rancho la Aurora		Armando			
Maderas Charmin	Calle innominada lote no. 2 entre 2a. y 3a.poniente	Chicomuselo,	José Rafael Guzmán García	Maderería	60	
Carpintería y maderería la Ilusión	Conocido s/n frente plaza, colonia Nueva Reforma	Chicomuselo,	Olivar Primitivo Hernández Rodríguez	Carpintería y maderería	200	2.5
Maderas del Trópico	Camino a la conasupo s/n colonia Chicomuselo	Chicomuselo,	Víctor Manuel Arguello Coutiño	Maderería		
Maderas del soconusco	Calle innominada s/n, barrio Guadalupe	Chicomuselo,	Habacuc Hernández González	Maderería	200	
Maderas el Conejo	4a. Norte y 1era. Poniente esquina Centro c. p. 30120	Chicomuselo,	Rogelio Mérida de León	Maderería	80	
Carpintería	Calle 5 de mayo S/N, colonia Centro, Dr. Belisario Domínguez	Motozintla	Federico Evaristo Ordóñez Galvaez	Carpintería	18	1
Maderería el fresno	La Y Griega carretera a Niquivil 105 Barrio Linda Vista	Motozintla	Fernando Bravo González	Maderería	20	
Río Guerrero	Domicilio conocido Ejido Río Guerrero	Amatenango de la Frontera	Adán Morales López	Maderería		

10.4 Organizaciones no gubernamentales

En la UMAFOR no se cuenta con ONG's con domicilio físico en la región. Sin embargo, PRONATURA se encuentra trabajando actualmente en concordancia con la CONAFOR en el ejido Capitán Luís A. Vidal. Así mismo, el Corredor Biológico Mesoamericano ha realizado estudios en la parte sur de la UMAFOR (Cuadro X.4).

Cuadro X.4. Organizaciones no gubernamentales presentes en la UMAFOR.

Nombre de la ONG´s	Dirección	Responsable	Tel	Correo
Corredor Biológico Mesoamericano	Milpoleta No 7 Col. Prudencio Moscoso, antiguo camino a San Juan Chamela, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas	Manuel Lemus Kourchenco	01(967) 1120054	manuellemus@cbmm.gob.mx
PRONATURA S.C.	Av. Miguel Hidalgo No 9, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.	Eduardo Segura	01(967) 6785000	direccion@pronatura-chiapas.org

La participación que pueden tener estos organismos ya presentes y los que puedan incorporarse al proceso, tiene que ver con la promoción, difusión y la ejecución de manera individual o colectiva de algunas estrategias establecidas en el ERF, igualmente pueden constituir fuentes de apalancamiento de recursos económicos para desarrollar proyectos conjuntos con la ARS en los predios y/o comunidades rurales.

XI. Mecanismos de Ejecución







11. MECANISMOS DE EJECUCIÓN

11.1 Acuerdos

El ERF de la UMAFOR 0707 Sierra, debe entenderse como un instrumento de planeación estratégica para el desarrollo forestal de la región a largo plazo que apoyará la conducción de la política forestal que impulsa la CONAFOR y el Gobierno Estatal.

La implementación de las políticas y estrategias establecidas en el ERF, correrán bajo la dirección de la Asociación Regional de Silvicultores, organismo que tendrá que coordinarse con los diferentes niveles de gobierno y los organismos no gubernamentales que trabajan en la región o que tienen incidencia, a fin de canalizar las propuestas establecidas en el citado estudio y que puedan ser acogidas por los dueños y/o poseedores del recurso forestal.

Una de las tareas que en primera instancia tiene que realizar la ARS, es la divulgación y promoción del Estudio Regional Forestal en las dependencias estatales, federales y municipales que ejecutan acciones en el sector forestal de la región, a fin de que dicho estudio sea un instrumento de política forestal de primer piso, en las tareas de planeación y programación de recursos económicos para la región.

El ERF para la UMAFOR 0707 Sierra estará vinculado plenamente a los programas anuales de las instancias del sector federal, estatal y privado mediante la planeación y asignación de recursos económicos que incidan en la realización de acciones contempladas en dicho programa. Asimismo se vinculará a los programas estatales e incluso nacionales que para el caso existan.

Etapas de Ejecución del ERF

Para la ejecución del ERF se plantea como una primera etapa a seguir, la difusión entre todos los actores involucrados. La ejecución definitiva de las metas propuestas requiere que esta propuesta sea del conocimiento de los productores, los industriales, los prestadores de servicios técnicos, los investigadores, los ambientalistas, las organizaciones de la sociedad, y los municipios.

La segunda etapa será consolidar y consensuar procedimientos para el desarrollo los programas operativos anuales. La elaboración de los POA de cada institución involucrada, se formula con base en los respectivos directrices y estrategias de los programas de gobierno, sin embargo, los lineamientos generales deben tener concordancia con la estrategia planteada en este estudio al identificar explícitamente los proyectos donde enfocarán sus esfuerzos, indicando las metas específicas. Para ello, es imprescindible fortalecer la ARS y los PSTF así como las organizaciones de productores asociados y dueños y poseedores del recurso forestal a fin de conocer detalladamente las propuestas incluidas.

La última etapa del ERF deberá enfocarse, a la revisión periódica del documento a fin de evaluar su efectividad. El valor de este tipo de estudio de primer piso, se debe a su posibilidad de retroalimentación, actualización y reorientación, sin perder la visión final. Se trata de un proceso dinámico que debe mantenerse vigente. Para ello, se propone una evaluación de las metas cada tres años, teniendo como elementos de análisis los informes operativos anuales de las instituciones involucradas y de los planes de manejo forestal de productos forestales maderables y no maderables, de las obras de conservación y restauración, entre otros.

Un aspecto importante que debe ser atendido con suficiencia es la rendición de cuentas a la sociedad. De manera permanente se deberán transparentar y difundir los resultados relevantes de la ejecución del programa, a través de informes anuales de avance y eventos relevantes. Lejos de toda autocomplacencia, la política forestal sustentable debe promover el escrutinio abierto y objetivo de sus resultados, en un espíritu de mejora continua hacia la excelencia en la gobernanza.

11.2 Evaluación y seguimiento

El ERF es una herramienta básica para ajustar las políticas y orientar las inversiones. El seguimiento y la evaluación de los objetivos y líneas de acción establecidos en el presente documento, se realizarán a través de una Comité Forestal Regional donde participen los productores, prestadores de servicios técnicos forestales, industriales, sociedad civil y las dependencias responsables del sector.

Se propone se realice una evaluación general cada 6 años y una evaluación parcial al tercer año. Este esquema garantiza que al inicio de cada periodo gubernamental estatal y municipal se tenga un diagnóstico actualizado del sector, a partir del cual se elaboren los nuevos programas de desarrollo o programas institucionales.

La evaluación del PER tendrá por objetivo conocer el desempeño de cada línea de acción y proyecto estratégico, el grado de cumplimiento de los objetivos y los resultados de las acciones; igualmente se buscará evaluar el impacto tecnológico, productivo, ambiental, social y económico, en términos de los indicadores definidos para cada una de ellas.

Para hacer el seguimiento de las metas propuestas en ERF, se establece el uso de indicadores de gestión y desempeño para cada objetivo dentro de cada estrategia. Estos indicadores pueden ser cuantitativos, preferentemente, o cualitativos.

La UMAFOR, considerando su entorno, alcances y prioridades de atención, establecerá metas específicas para cada objetivo dentro de cada estrategia dentro de su Programa Anual de Operación (POA), que constituirán la base de cálculo de los indicadores de gestión.

XII. Programa de Actividades e Inversiones







XII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIÓN

Para lograr las metas propuestas en ERF UMAFOR 0707 Sierra, se ha estimado una inversión anual de 57.11 millones de pesos durante los próximos 15 años. Una parte de los recursos económicos necesarios para operar las estrategias señaladas en el ERF, serán concurrentes con otras dependencias involucradas en el sector, federales, entre las que se encuentran CONAFOR, SEMARNAT, CNA, SAGARPA, SEDESOL, SECTUR, entre otras y las dependencias estatales como la Comisión Forestal Sustentable del Estado de Chiapas, Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda, Secretaría de Infraestructura, Secretaría del Campo, Secretaría de Turismo y Proyectos Estratégicos, Instituto de Historia Natural, entre otros y los gobiernos municipales.

Igualmente se prevé la aportación de inversión privada en ciertos proyectos estratégicos (ejemplo: turismo de montaña, industria forestal, etc.), donde se presenten las condiciones apropiadas para ello. En el cuadro XII.1 desglosamos las inversiones totales para un período 15 años y por proyectos estratégicos.

PROGRAMA Y SUBPROGRAMA	CALENDARIO DE INVERSIONES POR FUENTE (MILLONES DE PESOS) 2009-2024
CONTROL Y DISMINUCIÓN DE LA PRESIÓN SOBRE EL RECURSO	**6.89**
Ordenamiento territorial comunitarios	1.05
Sistema de Agroforestería	5.84
PRODUCCIÓN FORESTAL MADERABLE Y NO MADERABLE	**12.59**
Elaboración de programas de manejo forestal	5.50
Ejecución de programas de manejo forestal	2.09
Inventario forestal regional	5.00
ABASTO DE MATERIAS PRIMAS, INDUSTRIA E INFRAESTRUCTURA	**202.75**
Estudio de uso y consumo de leña	0.30
Construcción de caminos permanentes	40.13
Construcción de caminos temporales	158.57
Dotación de aserraderos	2.70
Estudio de cadenas productivas	1.05
PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES	**69.69**
Plantaciones comerciales navidad	1.42
Programa de plantaciones forestales navidad	0.34

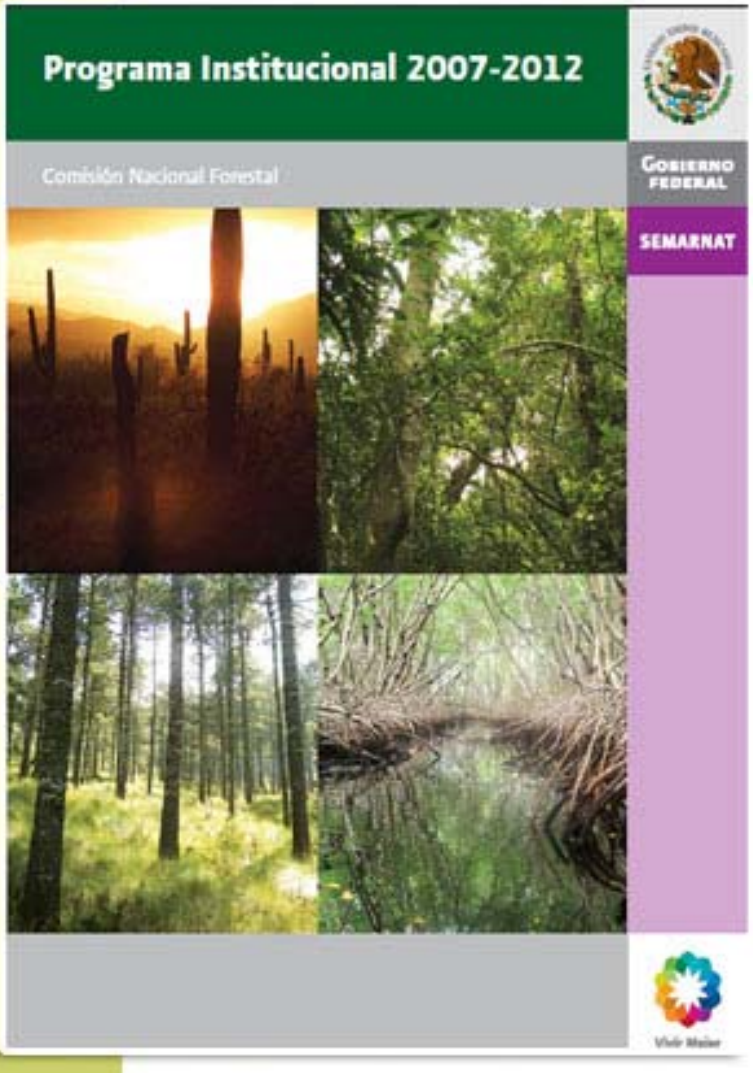
PROGRAMA Y SUBPROGRAMA	CALENDARIO DE INVERSIONES POR FUENTE (MILLONES DE PESOS) 2009-2024
Plantación comercial	39.80
Mantenimiento de áreas reforestadas	3.93
Producción de planta en vivero	15.20
Fortalecimiento de viveros forestales	9.00
PROTECCIÓN FORESTAL	**38.75**
Construcción de brechas cortafuegos	8.87
Reabilitación de brechas cortafuegos	3.50
Operación de prevención y control de incendios	13.80
Estudio de plagas y enfermedades	0.30
Labores de prevención y control de plagas	1.50
Inspección y vigilancia forestal	10.78
CONSERVACIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES	**193.51**
Pago desServicios hidrologicos	87.26
Pago de servicios agroforestales	70.35
Conservación y mantenimiento de ANP	30.00
Estudio ecoturistico	0.90
Desarrollo de proyecto ecoturistico	5.00
RESTAURACIÓN FORESTAL	**315.68**
Restauración forestal	74.13
Reconversión productiva y restauración en terrenos agropecuarios	241.55
CULTURA FORESTAL Y EXTENSIÓN	**11.10**
Programa de cultura forestal	7.50
Formación de técnicos-extensionistas comunitarios	3.60
PROGRAMA DE EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN	**3.00**
Diplomados de formación continua	2.10
Investigación	0.90
PROGRAMA DE EVALUACIÓN Y MONITOREO	**2.65**
Evaluación de criterios e indicadores del manejo forestal	0.75
Creación y desarrollo del SIG regional	0.50
Actualización del SIG regional	1.40

PROGRAMA Y SUBPROGRAMA	CALENDARIO DE INVERSIONES POR FUENTE (MILLONES DE PESOS) 2009-2024
INVERSIÓN TOTAL	856.60
INVERSIÓN/AÑO	57.11

La propuesta de inversión requerida es ambiciosa, puesto que trata de impulsar el desarrollo forestal de la región, aprovechando su potencial natural y biológico y su ubicación geográfica privilegiada dentro del Corredor Biológico Mesoamericano en la parte Sierra Madre del Sur de Chiapas. Tanto las líneas de acción identificadas, como la inversión estimada se lograrán mediante la suma de voluntades de todos los actores involucrados de la sociedad, desde la participación e inversiones de los diferentes niveles de gobierno, inversión privada, la sociedad y de los dueños y poseedores del recurso forestal.

XIII. Bibliografía





XIII. BIBLIOGRAFÍA

Arriaga V., M. Virginia Cervantes G. y Araceli Vargas-Mena. 1994. Manual de reforestación con especies nativas: Colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas. INE-SEDESOL. México.

Billings R. F., J. E. Flores L., Scout, C. 1996. Los escarabajos descortezadores de pino. Método de control directo. Texas Forest Service. 19 p.

Capo A. M. A. 2002. Establecimiento de plantaciones forestales: Los ingredientes del éxito. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila.

Caballero D., M. 2004. Criterios e indicadores de la educación y la capacitación forestal en México.

Caballero D., M. 2002. Diagnóstico de la Educación y la Capacitación Forestal en México. Comisión Nacional Forestal y Colegio de Postgraduados. Guadalajara, Jal. México. 102 p.

Caballero D., M. 2003. Criterios e Indicadores de la Educación y la Capacitación Forestal en México. Comisión Nacional Forestal y Colegio de Postgraduados. Guadalajara, Jal. México. 53 p.

Caballero D., M. 2004. Demanda de la educación y la capacitación forestal en México. . Comisión Nacional Forestal y Colegio de Postgraduados. México. 46 p.

Cano C. J. 1988. El sistema de manejo regular en los bosques de México. Universidad Autónoma Chapingo. 124 p.

Challenger, A., 2001. Estrategias para la Conservación de Ecosistemas. Gaceta Ecológica, Número 061. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F. pp. 22-29.

Cortés G., A. Velázquez, A. Torres y G. Bocco. 2003. Contribución al plan de manejo forestal de la comunidad. En: Las enseñanzas de San Juan. Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales. INE-SEMARNAT, México, 603p.

CONAFOR, 2001. Programa Estratégico Forestal 2025. México, D.F.

CONAFOR, 2003. Programa Hidráulico Regional 2002-2006. Región XI Frontera Sur. México 132p.

CONAFOR, 2008. Programa Institucional 2007-2012, Comisión Nacional Forestal. SEMARNAT. Zapopan, Jalisco. México.

CONAFOR. 2007. Combate a Incendios Forestales: Prevención y Combate. http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php?l1=2&l2=2

CONAFOR. 2006. Compendio de estadísticas ambientales 2006. Comisión Nacional Forestal. SEMARNAT. Zapopan, Jalisco. México.

CONAFOR, 2007. Inventario Nacional Forestal y Suelos. Informe 2007. México, D.F. 101 pp.

Conferencia Regional de América Latina y el Caribe preparatoria de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo. 2002. La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: Desafíos y Oportunidades. 154 p.

Diario Oficial de la Federación, 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. SEMARNAT.

Diario Oficial de la Federación, 2005. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. SEMARNAT.

Diario Oficial de la Federación, 2000. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Diario Oficial de la Federación, 2002. NOM-059-SEMARNAT. 2001. Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestre – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. 153 p.

FAO/UNESCO 1974, clasificación mundial de suelos, Vol. I. Paris

FAO-UNESCO 1988. Soil map of the world, Revised Legend, World Soil Resources Report 60, Roma.

Gobierno del Estado de Chiapas, 2000. Publicación Nº 425-A-2000. Decreto por el que se crea la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, la región conocida como Cordón “Pico el Loro-Paxtal” en el estado de Chiapas.

Gobierno del Estado de Chiapas, 2006. Plan de Desarrollo Chiapas Solidario 2007-2012.

Gobierno del Estado de Chiapas, 2008. Perfiles Municipales 2006. http://www.perfilesdgei.chiapas.gob.mx/PHistoricoIndex.php?region=010&option=3

González, M.F. 2003. Las comunidades vegetales de México. INE-SEMARNAT. México. D.F

González, E.M, N. Ramírez, y l. Ruiz. 2005. Diversidad biológica en Chiapas. El colegio de la Frontera sur. México, D.F.

Gobierno del Estado de Chiapas, 2005. Programa de Ordenamiento Territorial de Chiapas. Gobierno del Estado – El Colegio de la Frontera sur. Chiapas, México, 2005.

Harold W., Hocker Jr. 1984. Introducción a la biología forestal. AGT. Editores. 446 p.

Hyde W, et al, 2001. Deforestación y Aprovechamiento Forestal. Gaceta Ecológica, Número 059. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F. pp. 22-29.

INE, 2000. El ordenamiento ecológico del territorio. Logros y retos para el desarrollo sustentable. Dirección general de ordenamiento ecológico e impacto ambiental. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.174 p.

INEGI, 2005. II Conteo de Población y Vivienda del Estado de Chiapas. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI, 2005. Principales resultados por localidad 2005 (ITER). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI, 2008. Anuario Estadístico de Chiapas, Edición 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES. 2003. Consideraciones Técnicas y Propuesta de Normas de Manejo Forestal para la Conservación de Suelo y Agua. Instituto Nacional de Bosques. Editado en Guatemala, 34 pp.

Jiménez, J. 1999. Restauración ecológica en los bosques de Nuevo León. 6ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología. Linares, N. L. Facultad de Ciencias Forestales. Pp. 11-13.

Jiménez, J., Aguirre, O., Treviño, E., Martínez, A., Alanís, G. 1999. Restauración del Parque Ecológico Chipinque. 5º Informe. Linares, N. L. 8 p.

Masera R. O., de Jong, B.H.J. y Ricalde I. 2000. Consolidación de la oficina mexicana para la mitigación de gases de efecto invernadero. 197 p.

Mas, J.F., A. Velázquez , J. R. Díaz, R. Mayorga, C. Alcántara, R. Castro y T. Fernández, 2002, Monitoreo de los cambios de cobertura en México, CD de las memorias del II seminario latinoamericano de Geografía Física, Maracaibo, Venezuela, 24-27 de julio de 2002.

Mendoza M. R., R. Rodríguez C. S/F. Método mexicano de ordenación de montes.

Mendoza B., M. A. 1993. Conceptos básicos de manejo forestal. UTEHA editores. 159 p.

Miranda, F. 1998. La Vegetación de Chiapas. Tercera Edición por el Gobierno del Estado de Chiapas y CONACULTA. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 596 p.

Morales, P.J.E. 2004. Vertebrados terrestres del corredor biológico Sierra madre del Sur, Chiapas, México. Instituto de Historia Natural y Ecología. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.

Naváez Ruíz, G. y colaboradores, 2001. Memoria del II Foro Internacional sobre los Aprovechamientos Forestales en Selvas y su Relación con el Ambiente. México, D.F. 99 pp.

Palacio-Prieto *et al*, 2004 inventario forestal nacional elaborada por el instituto de geografía de la UNAM-INEGI. México, D.F.

Palacio-Prieto, J.L., colaboradores, 2004. Indicadores para la Caracterización y Ordenamiento del Territorio. SEMARNAT/INE. México, D.F. 161 pp.

Palacio-Prieto, J.L., Gerardo *Bocco* et al. La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del Inventario Forestal Nacional 2000. Investigaciones Geográficas, Boletín del instituto de Geografía. UNAM. *Núm.* 43, *2000, pp. 183-203.*

Pérez S. D. 2005. La restauración en relación con el uso extractivo de recursos bióticos. En: temas sobre restauración ecológica. SEMARNAT-INE. México.

Periódico Oficial del Estado de Chiapas, 2004. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas. Decreto no. 268. Gobierno del Estado de Chiapas.

Presidencia de la República, 2007. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Presidencia de la República, México.

Rangel S. J.L., P.L. Enríquez R. Y T. HILL, 2005. Diversidad de aves en Chiapas: prioridades de investigación para su conservación.

Ríos R., E. García P. 2001. Estado Actual del Manejo Forestal en México. Santiago, Chile. 22 pp.

Rodríguez, T. D. A. 1996. Incendios forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Mundi-prensa. México. 630 p.

Rzedowski, J., 2006. *Vegetación de México.* 1ra. edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

Sánchez, O, 2005. Restauración ecológica: algunos conceptos, postulados y debates al inicio del siglo XXI. En temas sobre restauración ecológica. INE – SEMARNAT.

Sánchez O. 2004. Restauración de ecológica: algunos conceptos, postulados y debates al iniciar el siglo xx1. INE.

Santamarta J., 2001. La crisis de la biodiversidad. Instituto Juan Herrera. Madrid, España.

SARH. 1984. Normas mínimas de calidad para la formulación de estudios dasonómicos en bosques. Normas del método de desarrollo silvícola. México, D.F. 311 p.

SARH. 1992. Guía del sistema de conservación y desarrollo silvícola SICODESI. 266 p.

SARH. 1994. Inventario Nacional Forestal.

SEMARNAP, 1998. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera El Triunfo. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México, D.F.

SEMARNAT, 2006. Memoria Técnica para la Formulación del Programa Regional Hidrológico Forestal para la Región XI Frontera Sur.

SEMARNAT, 2005. Indicadores básicos del desempeño ambiental de México: 2005. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. 337 p.

SEMARNAT. 2000. Inventario Forestal Nacional (datos preliminares) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SEMARNAT. Anuario Estadístico de la producción forestal 2002, 2003 y 2004.

SEMARNAT, 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F.

SEMARNAT, 2007. Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Informe 2007. SEMARNAT-CONAFOR-INEGI-INIFAP-CONABIO. México.

SEMARNAT, 2007. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007–2012. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F.

Secretaría de Gobernación, 2005. Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Chiapas.

Sol-Sánchez A., y colaboradores. Modelo para la Restauración de Ecológica de Áreas Alteradas. Kuxulkab' Revista de Divulgación. Vol. VII, Número 14. 60 pp.

Anexo III.1. Distribución porcentual de los tipos de vegetación con relación a los tipos de clima.

Unidad de Clima/Tipo de Vegetación	Bosque Mesófilo de Montaña	Agricultura de Temporal	Bosque de Pino	Pastizales	Bosque de Pino encino	Zonas urbanas	Bosque de encino	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Agricultura de riego	Bosque de oyamel	Selva Alta y Mediana Perennifolia	Vegetación de Galería	Selva Baja Espinosa	Cuerpo de Agua
Am(w) Calido Humedo Con abundante lluvia en verano de <5 % equivalente a <60mm	0.00	10.03	2.14	2.27	0.28	1.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C(m)(w) Templado Humedo Con abundante lluvia en verano de <5 % equivalente a <40mm	80.41	25.81	31.66	7.01	24.94	3.98	24.21	0.76	0.00	99.24	25.30	0.00	0.00	0.00
A(C)m(w) Semicalido Humedo Con abundante lluvia en verano de <5 % equivalente a <60mm	19.28	29.85	45.94	15.31	47.24	11.55	0.00	17.82	0.89	0.76	71.08	0.00	0.00	0.00
Aw2(w) Calido Subhumedo Con lluvia en verano de <5 % equivalente a <60mm	0.31	23.95	7.80	51.53	24.39	56.18	71.58	31.80	0.30	0.00	3.61	30.00	0.00	0.00
Aw1(w) Calido Subhumedo Con lluvia en verano de <5 % equivalente a <60mm	0.00	5.05	0.00	19.46	0.46	13.55	1.05	35.57	9.09	0.00	0.00	70.00	100.00	100.00
(A)C(m)(w) Semicalido Humedo Con abundante lluvia en verano de <5 % equivalente a <40mm	0.00	4.20	12.46	0.88	2.70	3.59	3.16	4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aw0(w) Calido Subhumedo Con lluvia en verano de <5 % equivalente a <60mm	0.00	1.12	0.00	3.53	0.00	9.56	0.00	9.95	89.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

FUENTE: Creación propia a partir de una Tabulación cruzada en ArcView 3.2 empleando las coberturas de tipo de clima y usos del suelo y vegetación.

Anexo III.2. Distribución porcentual de los tipos de vegetación con relación a las unidades de suelo dominante.

Suelo Dominante	Bsq. Mesófilo de Montaña	Agricultura de Temporal	Bosque de Pino	Pastizales	Bosque de Pino encino	Zonas urbanas	Bosque de encino	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Agricultura de riego	Bosque de oyamel	Selva Alta y Mediana Perinnifolia	Vegetación de Galeria	Selva Baja Espinosa	Cuerpo de Agua
Acrisol húmico	44.02	29.20	29.79	12.42	35.30	5.73	23.96	3.50	0.00	88.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Regosol éutrico	0.18	11.69	3.74	6.09	6.97	3.82	0.00	16.99	2.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fluvisol éutrico	0.00	1.12	0.00	0.06	0.21	6.11	0.00	1.15	3.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Feozem háplico	2.78	3.64	0.46	8.48	3.10	16.41	0.00	2.74	0.00	0.00	0.00	7.25	0.00	0.00
Luvisol crómico	2.56	5.23	2.10	7.11	0.97	7.63	0.00	3.07	0.00	0.00	0.00	4.35	0.00	0.00
Litosol	2.82	6.48	12.65	21.26	17.03	4.96	54.17	30.15	2.53	0.00	1.60	8.70	0.00	0.00
Andosol húmico	0.62	17.25	6.52	0.00	0.23	1.53	0.00	0.49	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00	0.00
Acrisol órtico	18.00	1.52	15.04	6.82	19.31	5.34	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Luvisol plíntico	0.00	6.20	2.25	0.75	0.23	3.44	10.42	5.01	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
Cambisol éutrico	28.85	0.56	26.48	0.99	13.22	0.00	0.00	0.00	0.00	11.81	0.00	0.00	0.00	0.00
Vertisol crómico	0.00	1.17	0.00	8.77	0.00	8.40	0.00	5.05	83.04	0.00	0.00	52.17	0.00	0.00
Luvisol órtico	0.00	7.57	0.89	7.57	2.68	3.82	0.00	13.19	0.00	0.00	94.80	0.00	0.00	0.00
Rendzina	0.00	7.10	0.00	6.35	0.00	14.89	11.46	8.28	3.57	0.00	0.00	13.04	0.00	0.00
Regosol dístrico	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acrisol plíntico	0.00	1.09	0.00	7.23	0.08	9.16	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Regosol calcárico	0.00	0.06	0.00	1.28	0.00	0.38	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fluvisol calcárico	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	1.15	0.00	0.86	4.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cambisol dístrico	0.18	0.00	0.07	0.21	0.42	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cambisol crómico	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	3.05	0.00	4.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cambisol ferrélico	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cuerpo de agua	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.49	0.00	100.00
Cambisol cálcico	0.00	0.11	0.00	1.33	0.27	3.05	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vertisol pélico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Feozem calcárico	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	1.15	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

FUENTE: Creación propia a partir de una Tabulación cruzada en ArcView 3.2 empleando las coberturas de unidades de suelo dominante y usos del suelo y vegetación.

Anexo III.3. Distribución porcentual de los tipos de vegetación con relación a rangos de altitud.

Rangos de Altitud (m.s.n.m.)	Bosque Mesófilo de Montaña	Agricultura de Temporal	Bosque de Pino	Pastizales	Bosque de Pino encino	Zonas urbanas	Bosque de encino	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Agricultura de riego	Bosque de oyamel	Selva Alta y Mediana Perinnifolia	Vegetación de Galería	Selva Baja Espinosa	Cuerpo de Agua
342-500	0.00	0.19	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-1000	0.44	35.10	9.19	75.56	28.24	76.72	58.33	65.63	93.45	0.00	7.60	100.00	100.00	100.01
1000-1500	12.92	18.74	36.96	11.30	34.90	12.98	17.71	24.54	6.55	0.00	25.20	0.00	0.00	0.00
1500-2000	30.22	16.88	35.42	9.35	27.57	8.02	3.13	8.97	0.00	3.94	40.00	0.00	0.00	0.00
2000-2500	45.08	21.63	16.61	3.21	7.92	0.38	19.79	0.86	0.00	77.17	27.20	0.00	0.00	0.00
2500-3080	11.34	7.46	1.82	0.42	1.37	1.91	1.04	0.00	0.00	18.90	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.01

FUENTE: Creación propia a partir de una Tabulación cruzada en ArcView 3.2 empleando las coberturas de altimetría en rangos y usos del suelo y vegetación.

Anexo III.4. Distribución porcentual de los tipos de vegetación con relación a las clases de exposición.

Exposiciones	Bosque Mesófilo de Montaña	Agricultura de Temporal	Bosque de Pino	Pastizales	Bosque de Pino encino	Zonas urbanas	Bosque de encino	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Agricultura de riego	Bosque de oyamel	Selva Alta y Mediana Perinnifolia	Vegetación de Galeria	Selva Baja Espinosa	Cuerpo de Agua
Franco	0.13	4.06	0.07	14.17	0.02	15.65	2.08	10.26	28.42	0.00	0.00	28.99	20.00	100.00
Norte	43.27	36.68	44.90	34.16	42.61	47.71	62.50	41.72	57.74	25.98	45.60	26.09	60.00	0.00
Sur	32.55	36.73	35.17	33.12	33.29	22.14	17.71	28.40	5.06	53.54	35.20	18.84	10.00	0.00
Este	10.94	11.38	7.98	9.87	11.53	8.40	8.33	10.39	3.72	11.02	10.00	14.49	10.00	0.00
Oeste	13.10	11.14	11.87	8.68	12.55	6.11	9.38	9.23	5.06	9.45	9.20	11.59	0.00	0.00
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

FUENTE: Creación propia a partir de una Tabulación cruzada en ArcView 3.2 empleando las coberturas de exposiciones y usos del suelo y vegetación.

Anexo III.5. Distribución porcentual de los tipos de vegetación con relación a las clases de pendiente en porcentaje.

Clases de pendientes (%)	Bosque Mesófilo de Montaña	Agricultura de Temporal	Bosque de Pino	Pastizales	Bosque de Pino encino	Zonas urbanas	Bosque de encino	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Agricultura de riego	Bosque de oyamel	Selva Alta y Mediana Perinnifolia	Vegetación de Galeria	Selva Baja Espinosa	Cuerpo de Agua
1 a 25%	23.04	44.00	19.54	72.52	19.29	85.44	37.50	55.95	96.73	44.09	10.80	88.41	100.00	100.00
25 a 50%	42.24	34.91	41.43	18.11	45.80	11.11	36.46	20.11	2.53	35.43	42.00	10.14	0.00	0.00
50 a 75%	27.91	16.40	32.36	7.44	28.33	3.45	22.92	17.22	0.60	17.32	28.80	1.45	0.00	0.00
75 a 100%	5.88	3.95	5.79	1.52	5.61	0.00	3.13	5.47	0.15	3.15	12.40	0.00	0.00	0.00
>100%	0.93	0.74	0.89	0.40	0.97	0.00	0.00	1.26	0.00	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00
	100.00	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**

FUENTE: Creación propia a partir de una Tabulación cruzada en ArcView 3.2 empleando las coberturas de pendientes en porcentaje y usos del suelo y vegetación.

Anexo III.6. Distribución porcentual de los tipos de vegetación por municipio.

Municipio	Bsq. Mesófilo de Montaña	Agricultura de Temporal	Bosque de Pino	Pastizales	Bosque de Pino encino	Zonas urbanas	Bosque de encino	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Agricultura de riego	Bosque de oyamel	Selva Alta y Mediana Perinnifolia	Vegetación de Galeria	Selva Baja Espinosa	Cuerpo de Agua
Bella Vista	0.00	10.25	2.52	3.44	0.03	5.82	0.00	9.75	0.00	0.00	99.37	0.00	0.00	0.00
Amatenango de la Frontera	0.00	9.17	21.05	1.08	4.50	9.16	9.71	5.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chicomuselo	20.80	7.27	1.21	38.87	41.44	23.82	0.00	30.92	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
El Porvenir	0.79	7.27	1.69	0.73	1.30	1.66	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Frontera Comalapa	0.00	14.97	0.00	35.73	0.50	46.35	67.43	33.97	93.29	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
La Grandeza	0.00	5.67	0.00	0.00	0.22	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mazapa de Madero	2.63	3.76	2.39	0.55	0.48	1.48	0.00	10.28	4.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Motozintla de Mendoza	14.95	24.17	28.37	12.96	8.62	8.20	22.86	4.59	2.04	7.83	0.00	0.00	0.00	0.00
Bejucal de Ocampo	0.00	5.40	4.02	0.00	0.75	0.57	0.00	3.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Siltepec	60.85	12.07	38.76	6.64	42.17	1.77	0.00	1.48	0.00	92.17	0.63	0.00	0.00	0.00
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

FUENTE: Creación propia a partir de una Tabulación cruzada en ArcView 3.2 empleando las coberturas de división municipal y usos del suelo y vegetación.

Anexo III.7. Vegetación terrestre y/o acuática presentes en la UMAFOR 0707 Sierra.

Familia	Genero	Especie	Nombre Común	Categoría	Distribución
	Chamaedorea	*nubium*	Cola de pezcado		
	Chamaedorea	*ibarrae*	Bojón de tierra	Amenazada	Endémica
	Acrocomia	*mexicana*	Coyol	Ninguna	
	Lafoensia	*punicaefolia*	Granadillo	Ninguna	
	Dipholis	*minutiflora*	Zapotillo	Ninguna	
	Calycophllum	*candidissimun*	Canelillo	Ninguna	
	Chaetoptelea	*mexicana*	Mezcal	Ninguna	
	Arbutus	*glandulosa*	Madroño	Ninguna	
	Alnus	*arguta*	Aile	Ninguna	
	Gilibertia	*arborea*	Cajete	Ninguna	
	Sapium	*macrocarpum*	Plumajillo	Ninguna	
Sapindáceas	*Cupania*	*glabra*	Cola de pava	Ninguna	No endémica
	Nectandra	*reticulata*	Tepeaguacate	Ninguna	
	sapium	*macrocarpum*	Chonte o amatillo	Amenazada	
Apocináceas	*Aspidosperma*	*megalocarpon*	Chichi		No endémica
Rubiaceas	*Calophyllum*	*brasiliense*	Leche maria		No endémica
Burseraceas	*Bursera*	*simaruba*	Palo mulato		No endémica
Combretaceas	*Terminalia*	*amazonia*	Volador		No endémica
Euforbiacaeas	*Tetrorchidium*	*rotundatum*	Amate blanco	Amenazada	No endémica
Poligonaceas	*Coccoloba*	*escuintlensis*	Carnero		No endémica
Euforbiacaeas	*Croton*	*guatemanlensis*	Copalchi		No endémica
Apocináceas	*Stemmadenia*		Chapona		No endémica
Euforbiacaeas	*Sapium*	*macrocarpum*	Amatillo	Amenazada	No endémica
Euforbiacaeas	*Alchomea*	*latifolia*	Canaco		No endémica
Palmacea	*Chamaedorea*	*quezalteca*	Palma camedor	Amenazada	No endémica
Palmacea	*Chamaedorea*	*nubium*	Palma junco	Amenazada	No endémica
ANonáceas	*Cymbopetalum*	*pendiliflorum*	Oreguela		No endémica
Meliáceas	*Guarea*	*trompillo*	Trompillo		No endémica
Estafiláceas	*Turpina*	*paniculata*	Manzanillo		No endémica

Cyatheaceae	*Cyathea*	*fulva*	Helecho arborescente	Protegida	No endémica
Aráliaceas	*Dendropanax*	*populifolius*	Cajeta		No endémica
Moraceas	*Trophis*	*cuspidata*	Estrellita		No endémica
Bruneliáceas	*Brunillia*	*mexicana*	Baraja		No endémica
	Pinus	oocarpa	PiNo u ocote		
	Pinus	oocarpa var ochoterenai	PiNo u ocote		
	Pinus	tenuifolia	PiNo u ocote		
	Pinus	oocarpa manzaNoe	PiNo u ocote		
	Pinus	hartewegiii	PiNo u ocote		
	Pinus	*tenuifolia*	PiNo blanco		
	Pinus	*teocote*	PiNo colorado		
	Pinus	*ayacahuite*	PiNo tabla		
	Pinus	*chiapensis*	PiNo tejamanil		
	Pinus	maximiNoii	Ocote		
	Pinus	oaxacana	Ocote		
	Quercus	*sp.*	EnciNo	Ninguna	
	Cedro	*tonducii*	Cedro	Ninguna	
	Cornus	*disciflora*	Palo colorado	Ninguna	
	Quercus	magnifolia	EnciNo		
	Quercus	*oleoides*	Roble o enciNo		
	Quercus	*acatenangensis*	Chiquinib		
	Quercus	peduncularis	Roble		
	Liquidambar	styraciflua	liquidambar		
	Cornus	disciflora	palo mora		
	Nectandra	globosa	Aguacatillo		
	Bellotia	campbelli	Majuhua		
	Dyphysa	robiniodes	Guachipilin		
	Cecropia	obtusifolia	Guarumbo		
	Trema	micrantha	Capulin		
	Coatorea	latifolea	Campanillo		
	Styrax	argenteus	Estoraque		
	Inga	laurina	Caspirol		

	Terminalia	obovata	Canacte		
	Gliricidia	sepium	Cuchunuc		
	Byrsonimma	crassifolia	Nanche		
	Platymiscium	dimophandrum	Hormigillo		
	Thitonia	spp	Arnica		
	Inga	paterNo	Chalum		
	Cedrela	odorata	Cedro rojo		
	Bursera	simaruba	Mulato		
	Cecropia	obtusifolia	Guarumbo		
	Tabebuia	rosea	Roble		
	Quercus	skinnerii	Chicharro		
Combretaceas	Terminalia	amazonia	Volador		
	Spondias	bombin	Jobo		
	Phoebe	mexicana	Tepeaguacate o palo de humo		
	Sapium	macrocarpum	Chile amate	Amenazada	
Pinaceae	Abies	guatemalensis	Oyamel, pinabete	Protegida	
	Arbutos	sp	Madroño		
	Byrsonima	crassifolia	Nance		
	PiNo	michoacana	Pino		
	Rhus	schedeana	Pajulul		

Anexo III.8. Fauna terrestre y/o acuática presentes en la UMAFOR 0707 Sierra.

Peces					
Familia	**Genero**	**Especie**	**Nombre Común**	**Categoría**	**Distribución**
Atherinidae	*Atherinella*	*sallei*			Endémica
Cichlidae	*Vieja*	*breihdori*			Endémica
Cichlidae	*Vieja*	*hartwegi*			Endémica
Cichlidae	*Cichlasoma*	*grammodes*			Endémica
Cichlidae	*Paraneetrophus*	*gibbiceps*			Endémica
Cichlidae	*Tilapia*	*zilli*			Introducida
Cichlidae	*Oreochromis*	aureus			Introducida
Cichlidae	*Oreochromis*	niloticus			Introducida
Cichlidae	*Oreochromis*	mossambicus			Introducida
Centrarchidae	*Micropterus*	*salmoides*			Introducida
Characidae	*Astyanax*	*aeneus*			
Cyprinidae	*Cyprinus*	*carpio*			Introducida
Heptapteridae	*Rhamdia*	*guatemalensis*			
Lepisosteidae	*Atractosteus*	*tropicus*			
Profundulidae	*Profundulus*	*punctatus*			Endémica
Profundulidae	*Profundulus*	*candalarius*			Endémica
Profundulidae	*Profundulus*	*hildebrandi*			Endémica
Poeciliidae	*Gambusia*	*eurystoma*			Endémica
Poeciliidae	*Poecilia*	*sulphuraria*			Endémica
Poeciliidae	*Pecilia*	*hnilickai*			Endémica
Poeciliidae	*Poeciliopsis*	*pleurospilus*			
Salmonidae	*Oncorhynchus*	*mkkiss*			Introducida
Synbranchidae	*Ophisternon*	*aenigmaticum*			

MAMIFEROS					
Familia	**Genero**	**Especie**	**Nombre Común**	**Categoría**	**Distribución**
Canidae	*Canis*	*latrans*	Coyote		
Cebidae	*Ateles*	*geoffroyi*	Mono araña	Protegida	endemica en mesoamerica
Cervidae	*Mazama*	*americana*	Cabrito o temazate		
Cervidae	*Odocoileus*	*virginianus mexicanus*	Venado cola blanca		
Cracidae	*Oreophasis*	*derbianus*	Pavón o guan cornudo	Protegida	No endemico
Dasypodidae	*Dasypus*	*novemcinctus*	Armadillo		
Dasyproctidae	*Dasyprocta*	*mexicana*	Tepezcuintle		
Didelphidae	*Didelphis*	*marsupiales*	Tlacuache		
Didelphidae	*Dudelphis*	*virginiana californica*	Tlacuache		
Erethizontidae	*Coendou*	*mexicanus*	Puerco espín	Amenazada	No endemico
Felidae	*Felix*	*wiedii*	Tigrillo	Protegida	
Felidae	*Felix*	*concolor*	Leoncillo	Protegida	
Felidae	*Felix*	*yaguaroundi*	Tigrillo	Protegida	
Felidae	*Leopardus*	*pardalis*	Tigrillo, ocelote	Protegida	No endemico
Felidae	*Leopardus*	*wiedii*	Ocelote, margay	Protegida	No endemico
Felidae	*Panthera*	*onca*	Jaguar	Peligro	No endemico
Felidae	*Puma*	*concolor*	Puma	Peligro	
Geomydae	*Orthogeomys*	*hispidus*	Tuza		
Leoporidae	*Sylvilagus*	*floridanus*	Conejo		
Muridae	Tylomys	bullaris	Rata trepadora chiapaneca	Amenazada	Endemica
Mustelidae	*Eira*	*barbara*	Viejo de monte	Protegida	No endemico
Mustelidae	*Mephitis*	*macroura*	Zorrillo		
Myrmecophagidae	*Tamandua*	*mexicana*	Oso hormiguero	Protegida	
Procyonidae	*Nasua*	*narica*	Tejón-pisote		
Procyonidae	*Nasua*	*narica molaris*	Tejon		
Procyonidae	*Potos*	*flavus*	Martucha, mico de noche, kinkajou	Protegida	No endemico

Procyonidae	*Procyon*	*lotor*	Mapache		
Sciuridae	*Gkaucomys*	*volans*	Ardilla		
Sciuridae	*Sciurus*	*aureogaster*	Ardilla vientre rojo		
Sciuridae	*Sciurus*	*deppei*	Ardilla negra		Endemico
Sciuridae	*Sciurus*	*aureogaster*	Ardilla mora		
Tapiridae	*Tapirus*	*bairdii*	Tapir	Protegida	No endemico
Tayassuidae	*Tayassu*	*tajacu*	Jabalí de collar		No endemico
Tayassuidae	*Tayassu*	*pecari*	Jabalí de labios blancos zenzo		
Dasyproctidae	*Agouti*	*paca*	Tepezcuintle		
Molossidae	*Cyanocitta*	*stelleri*	Murcielago		
Molossidae	*Tadarida*	*brasiliensis*	Murcielago guanero		

REPTILES					
Familia	**Genero**	**Especie**	**Nombre Común**	**Categoría**	**Distribución**
Boidae	*Boa*	*constrictor*	Mazacuata		
Colubridae	*Adelphicos*	*nigrilatus*	Culebra cavadora-ocotera	Protegida	Endemica
Colubridae	*Adelphicos*	*quadrivirgatus*	Culebra cavadora-centroamericana	Protegida	Endemica
Colubridae	*Adelphicos*	*veraepacis*	Culebra de ocote		
Colubridae	*Drymobius*	*margaritiferus*	Petatilla		
Colubridae	*Drymobius*	*margaritiferus*	Petatilla		
Colubridae	*Elaphe*	*flavirufa*	Ratonera		
Colubridae	*Imantodes gemmistratus*		cordelilla manchada	Protegida	No endemica
Colubridae	*Ninia*	*sabae*	Dormilona		
Colubridae	*Oxibeles*	*aeneus*	Culebra bejuquilla		
Colubridae	*Oxybelis*	*fulgidus*	Bejuquilla verde		
Colubridae	*Spilotes*	*pullatus*	Culebra voladora		
Corytophanidae	*Corytophanes cristatus*		turipache de hojarasca	Protegida	No endemica
Crotalidae	*Agkistodon*	*bilineatus*	Cantil		
Crotalidae	*Crotalus*	*durissus*	Cascabel		
Elápidos	*Micrurus*	*browni*	Serpiente coralillo de Brown	Protegida	No endemica
Elipidae	*Micrurus*	*nigrocinctus*	Coralillo		
Iguanidae	*Ctenosaura*	*similis*	Iguana espinosa rayada	Aenazada	No endemica
Phrynosomatidae	*Sceloporus angustus*		Lagartija escamosa	Protegida	Endemica
Viperidae	*Atropoides nummifer*		Nauyaca o nayaraca saltadora	Amenazada	No endemica
Viperidae	*Bothriechis bicolor*		Nauyuca de árbol bicolor	Amenazada	No endemica
	Basiliscus	*vitatus*	Turipache		
	Lacerta	*muralis*	Lagartija		

AVES					
Familia	**Genero**	**Especie**	**Nombre Común**	**Categoría**	**Distribución**
Cracidae	*Penelopina*	*nigra*	Pajuil	Amenazada	
Trogonidae	*Pharomachrus*	*moccino*	Quetzal	Peligro	
Trogonidae	*Trogon*	*mexicanus*	Trogón serrano colimanchado		
Trogonidae	*Trogon*	*collaris*	Trogon pechirojo colibarrado		
Psittacidae	*Bolborhynchus*	*l. lineola*	Perico de cumbre		
Psittacidae	*Aratinga*	*holochlora*	Perico aliverde	Amenazada	
Psittacidae	*Aratinga*	*canicularis*	Perico frentinaranja	Proteccion	
Cracidae	*Penélope*	*purpurascens*	Pava corolita ok	Amenazada	
Picidae	*Dryocopus*	*lineatus*	Carpintero grande crestirrojo		
Picidae	*Melanerpes*	*aurifrons*	Carpintero pechileonado común		
Picidae	*Melanerpes*	*formicivorus*	Carpintero arlequín		
Picidae	*Piculus*	*rubiginosus*	Carpintero oliváceo		
Passeridae	*Passer*	*domesticus*	Gorrión		
Accipitrinae	*Aipiter*	*bicolor*	Gavilán	Protegida	
Curidae	*Quiscalus*	*mexicanus*	Zanate		
Cuculidae	*Geococcyz*	*veloz*	Corre caminos		
Columbidae	*Columba*	*palumbus*	Paloma		
Picidae	*Melanerpes*	*formocivorus*	Pájaro carpintero		
Catartidas	*Chordeiles*	*acutipennis*	Tapacamino		
Catartidas	*Coragyps*	*atratus*	Zopilote		
Cathartidae	*Catartes*	*aura*	Zopilote		
Cathartidae	*Cara*	*cara*	Zopilote rey		
Cracidae	*Oreophasis*	*derbianus*	Pavon	Peligro	
Cracidae	*Penelopina*	*nigra*	Pasha	Amenezada	
Ramphastidae	*Ramphastos*	*sulfuratus*	Tucán	Amenazada	

Mimidae	*Mimus*	*gilvus*	Cenzontle		
Fringillidae	*Carduelis*	*atricpes*	Jilguero	Protegida	
Odontophoridae	*Dactylortyx*	*thoracicus*	Codorniz	Protegida	
Odontophoridae	*Dactylortyx*	*leucophrys*	Perdiz	Amenezada	
Columbidae	*Ortalis*	*vetula*	Chacalaca		
Caprimulgidas	*Chordeiles*	*acutipennis*	Tapacamino halcon		
strigidae	*Buho*	*virginianus*	Buho		
Corvidae	*Cyanocitta*	*stelleri*	Azulejo ocotero	Amenazada	
Corvidae	*Calocitta*	*formosa*	Urraca copetona		
Columbidae	*Zenaida*	*macroura*	Huilota	Amenezada	
Psittacidae	*Rhynchopsitta*	*spp*	Cotorra	Protegida	
Culumbidae	*Columba*	*nigrirostris*	Paloma azul		
Columbidae	*zenaida*	*asiatica*	paloma abanera		
Picidae	*melanerpes*	*formicivorus*	Pajaro carpintero	Protegida	
Trogonidae	*Trogon*	*mexicanus*	ocotero		
Corvidae	*Cyanocorax*	*yncas*	Zacua	Amenazada	

ANEXO III. 9. Clasificación de pendiente para determinar el potencial fisiográfico del suelo a escala 1:250,000 a nivel nacional (Instituto Nacional de Ecología).

Clave	Nombre	%	Grados	Clave	Actividad
A	Pendientes planas	< 1.75	< 1º	a	Manejo forestal y plantaciones forestales
B	Pendientes muy suavemente inclinadas	1.75 - 5.24	1º - 3º		
C	Pendientes suavemente inclinadas	5.24 - 8.75	3º - 5º		
D	Pendientes ligeramente inclinadas	8.75 - 17.63	5º - 10º		
E	Pendientes ligera a medianamente inclinadas	17.63 - 26.79	10º - 15º	b	Manejo forestal de bajo a mediano riesgo de erosión
F	Pendientes medianamente inclinadas	26.79 - 36.40	15º - 20º		
G	Pendientes fuertemente inclinadas	36.40 - 57.73	20º - 30º		
H	Pendientes muy fuertemente inclinadas	57.73 - 100	30º - 45º	c	Manejo forestal de alto riesgo de erosión
I	Pendientes abruptas	> 100	> 45º	d	Restricción al aprovechamiento forestal

ANEXO III.10. Métodos de restauración forestal

***Plantación de arbolitos área compacta, distancia entre arbolitos 3.5m* [RF CMP]**

Este modelo considera una densidad de 943 árboles/ha con un espaciamiento de 3.5 m entre árboles, a tresbolillo. Con esta densidad de plantación no es posible el aprovechamiento del terreno con cultivos agrícolas anuales, sin embargo existe suficiente espacio para el desarrollo radicular y un crecimiento inicial del árbol. El aclareo se efectúa cuando comienzan a rozarse las coronas de los árboles, dependiendo de la rapidez de crecimiento y tamaño final de ellos.

Este sistema se aplica en áreas a reforestar con pendientes menores a 60% y donde se tengan problemas de erosión, aunque no severos. El objetivo principal de la implementación de este modelo es primeramente la rehabilitación, conservación y mejoramiento ambiental; no se plantea con fines de aprovechamiento comercial; en caso de que esto ocurra, es sin embargo un objetivo secundario. El modelo incluye básicamente las prácticas siguientes:

1. Exclusión al pastoreo.
2. Selección de plantas en vivero.
3. Transporte y acarreo.
4. Excavación de cepas de plantación.
5. Plantación.
6. Espaciamiento entre arbolitos: 3.5 m a tres bolillo = 3.031 m entre líneas = 28.57 arbolitos/línea x 33 líneas/ha = 943 arbolitos /ha.
7. Hacer en la etapa inicial un control mecánico de malezas (días 30, 60 y 90 después de la plantación).
8. Revisar un año después la plantación para detectar requerimientos de replantaciones donde no hubo prendimientos, e indagar sus causas (plagas, falta de agua, condiciones edafológicas inadecuadas) y hacer las correcciones requeridas.
9. Efectuar si se requiere aclareos posteriores, cuando las copas comienzan a tocarse, y todavía no han alcanzado su estado de madurez.

El costo del establecimiento de este modelo asciende a $10,419/ha, que se integra según los conceptos y costos que se indican a continuación;

Presupuesto para la reforestación de área compacta (1 ha) **(RF CMP)**

Concepto	Cantidad	unidad de medida	costo unitario ($)	costo total ($)
Arbolitos	943	planta	3.5	3,300.50
Traslado al punto de plantación	1	flete	1200	1,200.00
Excavación de hoyos y plantación	23.57	jornal	100	2,357.00
3 control mecánico de malezas	3	jornal	100	300.00
Replantación incluye planta, traslado y plantación	95	planta, traslado y jornal	9.1	864.50
Limpia para brecha cortafuego	2	jornal	100	200.00
Exclusión al pastoreo (mat. Metálico)				2,309.00
Exclusión al pastoreo (mat. Vegetativo)				2,085.00
Total (con exclusión metálica)				10,531.00
Total (con exclusión vegetativa)				10,307.00
			Promedio $/ha	10,419.00

Nota: se calcula un avance de 40 arbolitos/día (incluye excavación de hoyo y plantación). El 10% se replanta.

Plantación puntual de arbolitos a 20m de distancia dentro de masa forestal [PP VIV]

Este sistema es apropiado para aquellas áreas forestales (selvas o bosques) fragmentadas en donde la presencia arbórea es escasa y no se puede hacer una plantación de forma compacta. El objetivo principal es incrementar la densidad arbórea con el propósito de restituir las funciones protectoras de la vegetación: protección del suelo, conservación de la humedad, hábitat para flora y fauna silvestre; así como conservar o mejorar la riqueza biológica de la comunidad forestal de interés. Se persigue también que en el mediano y largo plazo se incremente el valor comercial de dichos ecosistemas, aumentando así los beneficios económicos y lograr así un aprovechamiento sustentable del recurso.

Se aplica preferentemente en selvas bajas alteradas y empobrecidas, así como a bosques fragmentados y/o alterados. La fecha de la plantación será al inicio de la temporada de las lluvias. Las principales actividades son:

1).- Exclusión al pastoreo (primer año).
2).- Búsqueda y selección del material vegetativo en vivero.
3).- Transporte y acarreo.
4).- Roza previa de 1 m^2 alrededor del sitio de plantación (de ser necesario).
5).- Excavación de hoyos (a una densidad de 25 árboles por ha).
6).- Plantación puntual (suposición: 25/ha, espaciamiento 20 m entre plantas en equidistancia).

7).- Requiere en la etapa inicial un control mecánico de malezas competitivas (días 30, 60 y 90 después de la plantación).
8).- Revisar un mes después la plantación, y si es necesario, hacer replantaciones en los lugares donde no hubo prendimientos.

La aplicación de este modelo tiene un costo aproximado de $2,924.30/ha, compuesto de acuerdo a las actividades y costos indicados a continuación;

Presupuesto para la plantación puntual de árboles a densidad baja **[PP VIV]**

Concepto	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario ($)	Costo Total ($)
Arbolitos	25	Planta	3.5	87.5
Traslado al punto de plantación	25	planta trasladada	0.5	12.5
Excavación de cepas y plantación	1	Jornal	100	100
3 control mecánico de malezas	3	Jornal	100	300
Replantación (incluye planta, traslado y plantación)	3	planta, traslado y jornal	9.1	27.3
Limpia para brecha cortafuego	2	Jornal	100	200
Exclusión al pastoreo (mat. metálico)				2,309
Exclusión al pastoreo (mat. vegetativo)				2,085
Total (con exclusión metálica)				3036.3
Total (con exclusión vegetativa)				2,812
			Promedio $/ha	2,924.30

Plantación puntual 20m de distancia de material vegetativo (hijuelos, estacas), dentro de la masa forestal **[PP MVG]**

Es la plantación en selvas bajas de especies de importancia económica como el copal (*Bursera copallifera, B. fagaroides, B. palmeri*) por ejemplo, para su explotación comercial posterior. La plantación es similar a la de arbolitos provenientes del vivero, solo que en este caso se cortan y plantan estacas en lugares alterados de las selvas, donde ya no existen especies deseables, debido a su sobre aprovechamiento.

La plantación se efectúa al principio de la temporada de lluvias e incluye entre otras actividades:

a) Exclusión temporal al pastoreo.
b) Corte de estacas (suposición: 25/ha).
c) Tratamiento de las estacas (secamiento ligero previo durante 3 días y tratamiento con enraizador).
d) Transporte y acarreo de estacas.

e) Desmonte previo de 1 m^2 alrededor del sitio de plantación.
f) Excavación de hoyos (25/ha).
g) Plantación puntual (suposición: 25/ha; espaciamiento 20 m entre estacas).
h) Requiere en la etapa inicial un control mecánico de malezas competitivas (días 30, 60 y 90 después de la plantación).
i) Revisar un mes después la plantación, para detectar las necesidades de replantaciones en los lugares donde no hubo prendimientos.

Otro tipo de plantaciones con material vegetativo es el utilizado para enriquecer los matorrales y selvas bajas con especies de cactáceas y agaváceas, como:

1).- Plantación por raquetas de nopal tunero, verdulero o forrajero (*Opuntia sp.)*
2).- Plantación por hijuelos de maguey pulquero, mezcalero o forrajero (*Agave sp*.)
3).- Otras cactáceas; pitahayas *(Stenocereus sp.)*

El costo de aplicación de este modelo se estima en $2,936.80/ha, monto que se integra según se indica a continuación;

Presupuesto para la plantación puntual de material vegetativo **[PP MVG]**

Concepto	cantidad	unidad de medida	costo unitario ($)	costo total ($)
Corte de estacas	1	Jornal	100	100
Traslado al punto de plantación	25	planta trasladada	0.5	12.5
Excavación de cepas y plantación	1	Jornal	100	100
3 control mecánico de malezas	3	Jornal	100	300
Replantación (incluye planta, traslado y plantación)	3	planta, traslado y jornal	9.1	27.3
Limpia para brecha cortafuego	2	Jornal	100	200
Exclusión al pastoreo (mat. Metálico)				2,309
Exclusión al pastoreo (mat. Vegetativo)				2,085
Total (con exclusión metálica)				3048.8
Total (con exclusión vegetativa)				2,825
			Promedio $/ha	**2,936.80**

ANEXO III.11 Porcentaje de la superficie sujeta a reconversión productiva y restauración en terrenos agropecuarios

Uso del suelo	Rangos de pendiente (%)			
	0 - 25	25.1 - 50	50.1 - 75	75 - 100
Áreas agrícolas	30	50	70	100
Áreas agropecuarias	25	40	60	100

ANEXO III.12. Porcentajes de modelos a emplear por pendiente del terreno

Uso de Suelo	Modelo	0 - 25	25.1 - 50	50.1 - 75	75 - 100
Agrícola	CV EST	40.00	25.00	15.00	10.00
	CV VIV	40.00	20.00	15.00	10.00
	BARR V	15.00	35.00	30.00	30.00
	C CALL	5.00	10.00	0.00	0.00
	PL COM	0.00	10.00	10.00	0.00
	RF CMP	0.00	0.00	40.00	50.00
Pastizal	CV EST	25.00	35.00	30.00	0.00
	CV VIV	20.00	20.00	25.00	0.00
	SOM GAN	40.00	30.00	0.00	0.00
	PP VIV	0.00	0.00	30.00	100.00
	PL COM	15.00	15.00	15.00	0.00

ANEXO III. 13. Tipificación de los cambios de uso de suelo y vegetación.

Permanencia de los distintos tipos de usos de suelo.
SA. Permanencia de las zonas agrícolas.

SB. Permanencia de las zonas boscosas.
SM. Permanencia de los matorrales y vegetación secundaria.
SP. Permanencia de los pastizales y comunidades herbáceas.
SS. Permanencia de diversos tipos de vegetación, poco representados en la zona de trabajo o cuerpos de agua.
SE. Permanencia de las zonas erosionadas, con o sin algún tipo de vegetación y/o agricultura.
SZ. Permanencia de zonas urbanas.

Deterioro de la vegetación y/o el suelo
D1. Deforestación total, de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal.
D2. Degradación forestal: de bosque alterado a vegetación secundaria.
D3. Deforestación terminal: de vegetación secundaria a agricultura o pastizal.
D4. Desmatorralización. Pérdida del matorral debida a ocupación agrícola o pecuaria.
D5. Desecación, perdida de superficie de cuerpos de agua ocupados actualmente por actividades agrícolas o vegetación forestal.
D6. Disminución de las zonas forestales por crecimiento de zonas urbanas.

Recuperación de la vegetación y/o el suelo
R1. Repoblación forestal total: de agricultura o pastizal a bosque en desarrollo.
R2. Recuperación forestal: de vegetación secundaria a bosque en desarrollo.
R3. Recolonización forestal: de agricultura o pastizal a vegetación secundaria.

Deterioro y mejoramiento de la agricultura
A+. Aumento y/o mejoramiento de la condición agrícola. Se agrupan los siguientes casos: (1) agricultura de temporal o pastizal que pasa a ser agricultura de riego, (2) pastizales que pasan a ser agricultura de temporal y (3) vegetación diversa o zonas erosionadas que pasan a ser ocupadas por agricultura.

A-. Degradación de la condición agrícola. Se agrupan los siguientes casos: (1) agricultura de riego que pasa a agricultura de temporal, (2) agricultura de riego o temporal que pasa a ser pastizal y (3) agricultura o pastizal cultivado que pasa a ser pastos inducidos o herbazales.
AE. Deterioro del suelo agrícola por erosión hídrica severa.
AZ. Disminución de las zonas agrícolas por crecimiento de las zonas urbanas.
ID. Transiciones teóricamente imposibles; debido a identificación confusa o diferencia en la digitalización de las cartas de usos de suelo y vegetación entre estos años.
NA. Se refiere que no hay valor de cambio con los tipos de uso de suelo y vegetación.

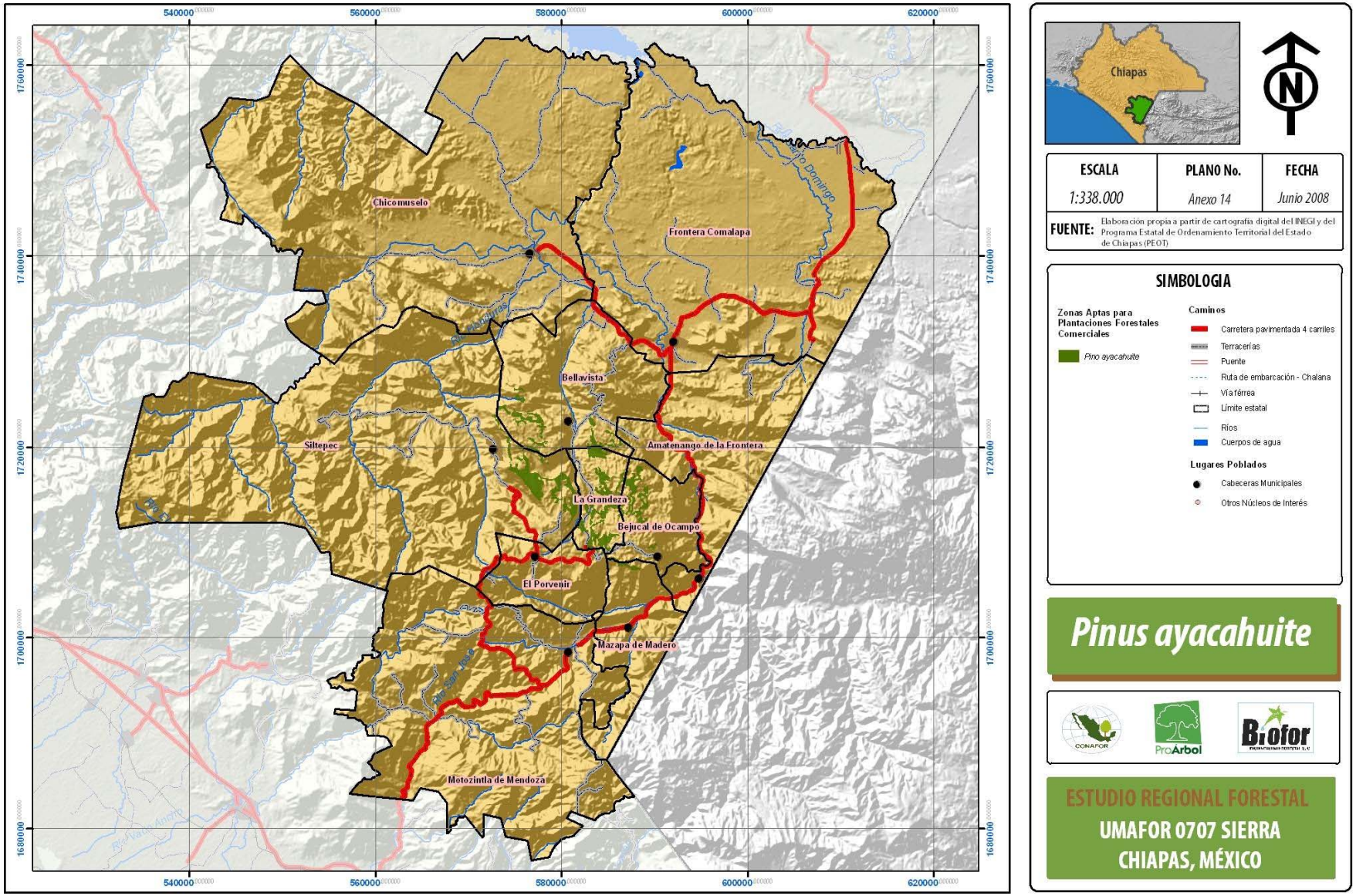
ANEXO III.14. Zonas Aptas para Plantaciones Forestales Comerciales

sp 1	sp 2	sp3	sp4	sp5	sp6	sp7	sp8	sp9	sp10	sp 11	No. de polígonos	Sup. Hectáreas
Caoba	Cedro rojo		Siricote	Primavera		Eucalipto grandis					1	41,27
Caoba	Cedro rojo	Melina	Siricote								1	51,41
Caoba	Cedro rojo			Primavera		Eucalipto grandis					4	1.894,00
Caoba	Cedro rojo			Primavera	Rosa	Eucalipto grandis					4	389,85
Caoba	Cedro rojo						Eucalipto camaldulensis				6	247,81
Caoba	Cedro rojo	Melina		Primavera							9	6.129,77
Caoba	Cedro rojo	Melina		Primavera	Rosa						10	6.491,22
Caoba	Cedro rojo	Melina									1	62,45
Caoba	Cedro rojo			Primavera							3	265,78
Caoba	Cedro rojo			Primavera	Rosa						1	38,02
Caoba	Cedro rojo										6	546,69
	Cedro rojo	Melina	Siricote	Primavera	Rosa				Pino caribaea		5	345,83
	Cedro rojo		Siricote	Primavera		Eucalipto grandis					5	1.194,51
	Cedro rojo		Siricote	Primavera	Rosa	Eucalipto grandis					3	3.306,37
	Cedro rojo	Melina	Siricote	Primavera							2	716,39
	Cedro rojo	Melina	Siricote								1	38,21
	Cedro rojo			Primavera		Eucalipto grandis					2	212,31
	Cedro rojo						Eucalipto camaldulensis				11	664,65
	Cedro rojo	Melina		Primavera							5	1.997,70
	Cedro rojo	Melina		Primavera	Rosa						4	1.275,79
	Cedro rojo	Melina		Primavera	Rosa						1	233,69
	Cedro rojo	Melina									1	20,05
	Cedro rojo										10	407,89

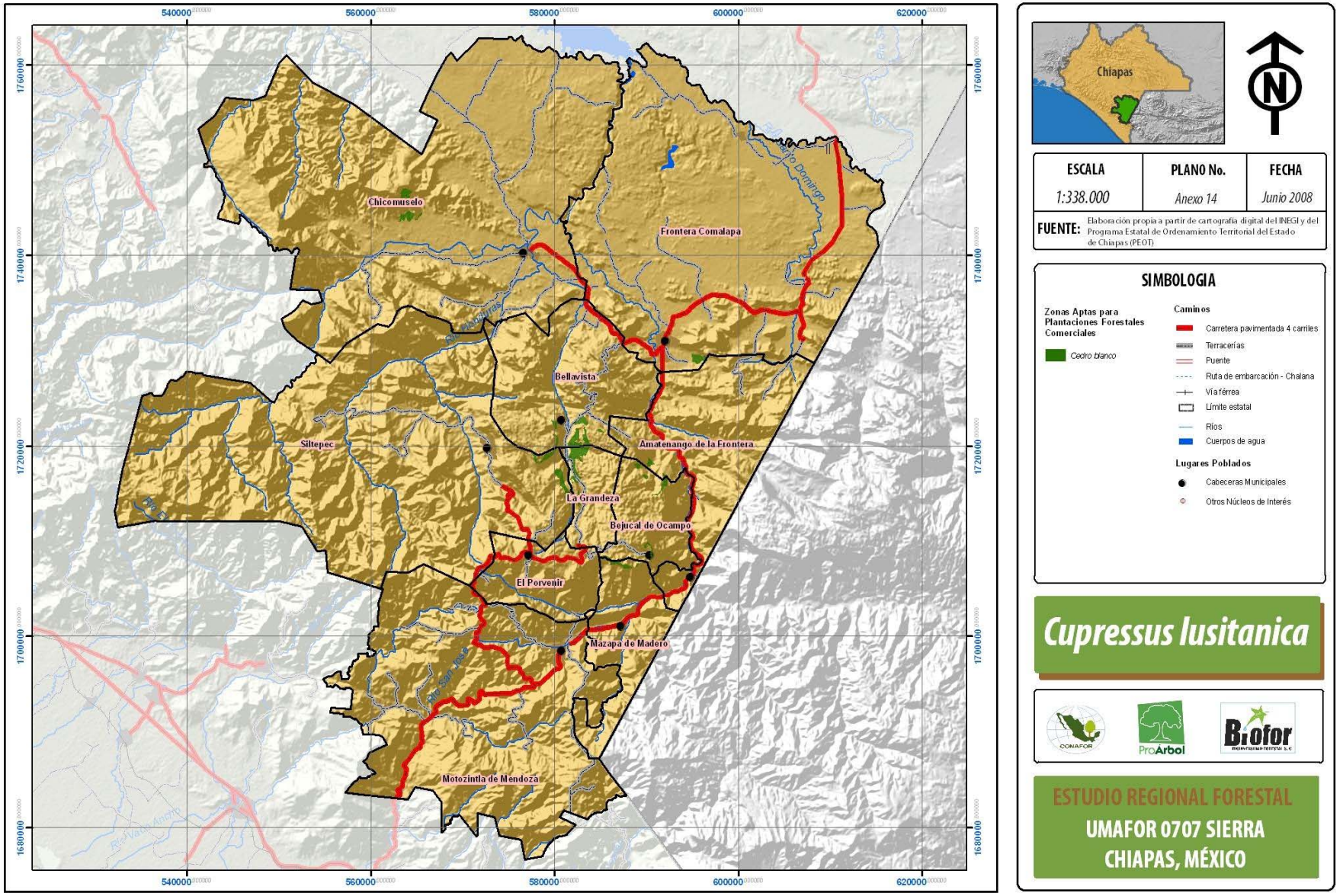
Caoba		Melina		Primavera		Eucalipto grandis					1	221,96
Caoba				Primavera		Eucalipto grandis					1	13,33
Caoba		Melina					Eucalipto camaldulensis				7	3.138,21
Caoba		Melina		Primavera							11	998,54
Caoba		Melina		Primavera	Rosa						1	65,33
Caoba		Melina									10	2.173,74
Caoba											3	39,19
						Eucalipto grandis			Pino caribaea		2	43,75
									Pino caribaea		2	78,94
						Eucalipto grandis					30	16.093,76
		Melina					Eucalipto camaldulensis				2	561,99
		Melina		Primavera							8	1.863,73
		Melina		Primavera	Rosa						4	539,55
		Melina									10	1.335,02
				Primavera							1	38,77
								Cipres			16	1.184,69
										Pinus ayacahuite	22	3.777,37
								Cipres		Pinus ayacahuite	9	558,83
											TOTAL	**59.298,37**

Nota

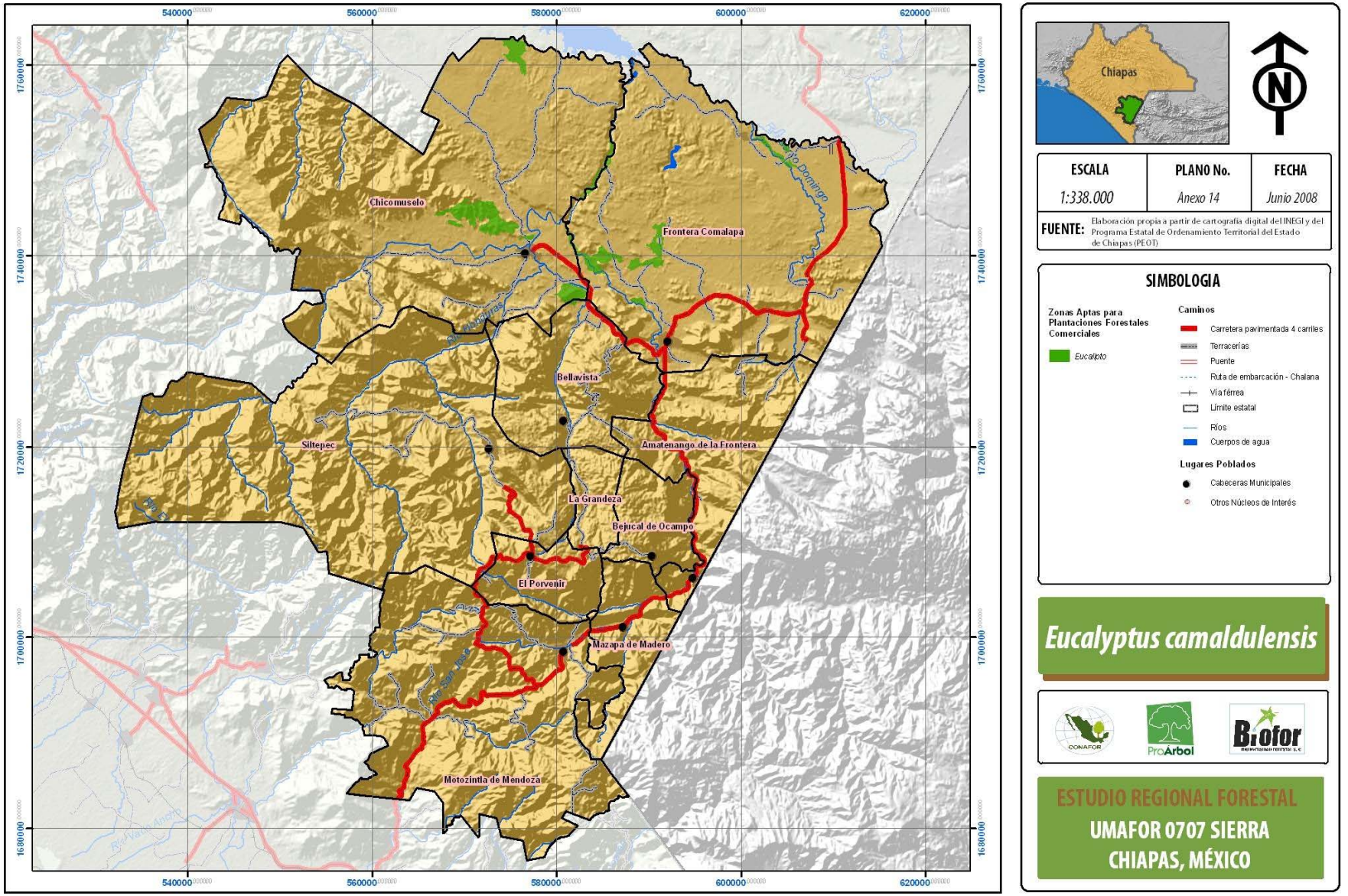
Especie	Nombre	Especie	Nombre	Especie	Nombre
1	Swetenia macrophylla	5	Tabebuia donnell	9	Cupressus lusitanica
2	Cedrella odorata	6	Tabebuia rosae	10	Pinus caribaea
3	Gmelina arborea	7	Eucaliptus grandis	11	Pinus ayacahuite
4	Cordia dodecandra	8	Eucaliptus camaldulensis		



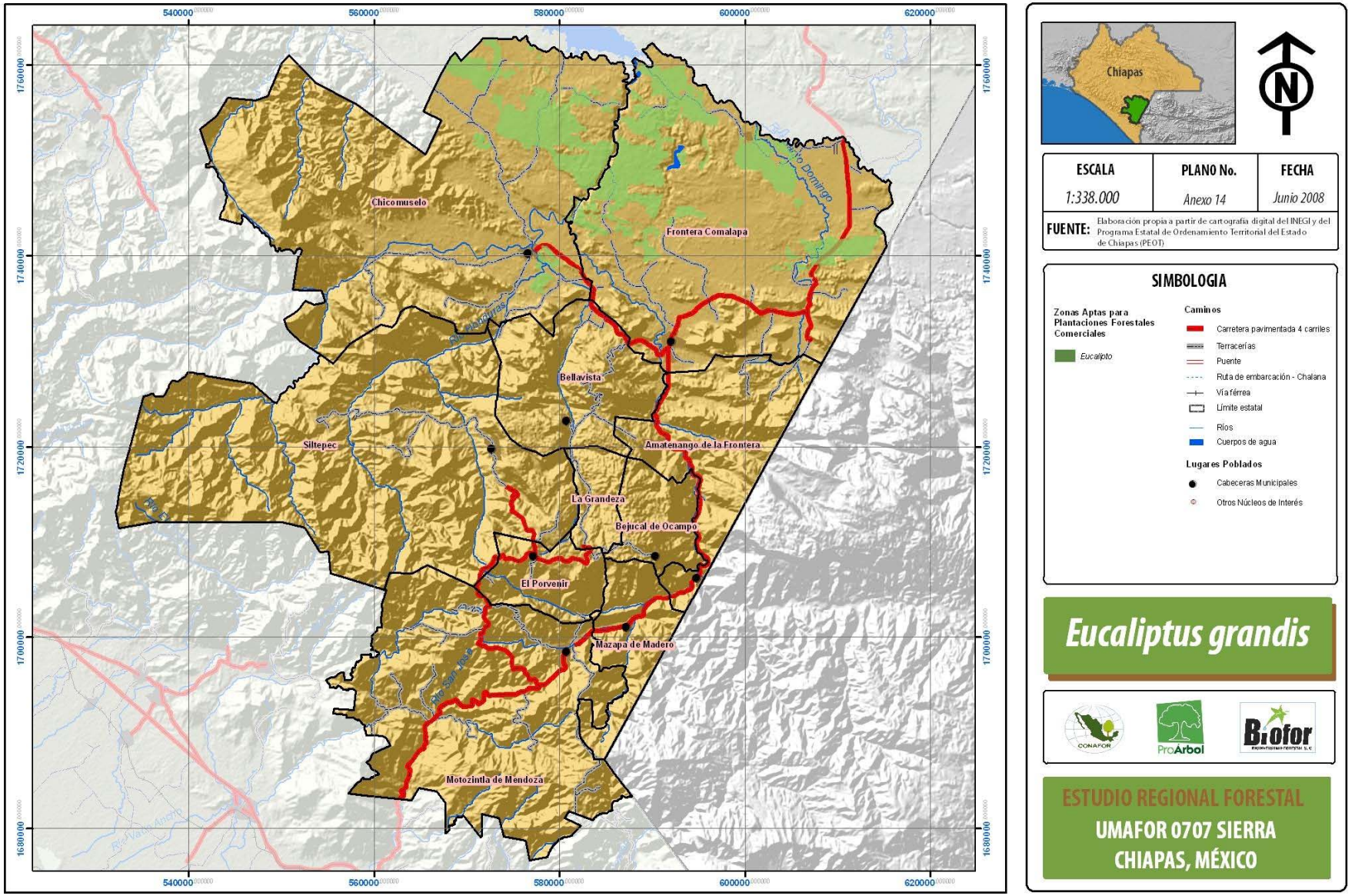
Anexo III.14. a Áreas potenciales para plantaciones de *Pinus ayacahuite*



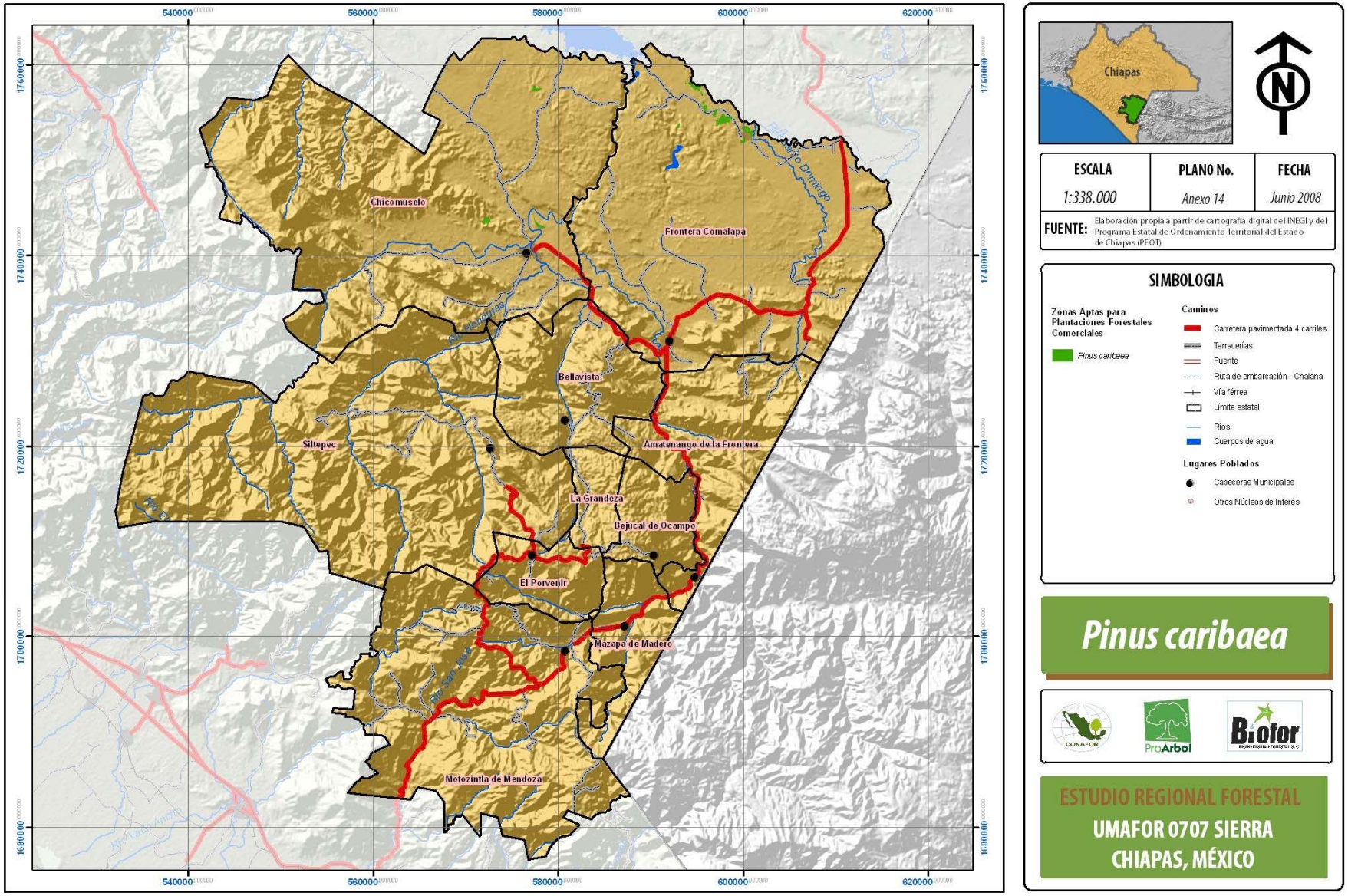
Anexo III.14. b Áreas potenciales para plantaciones de Cedro Blanco.



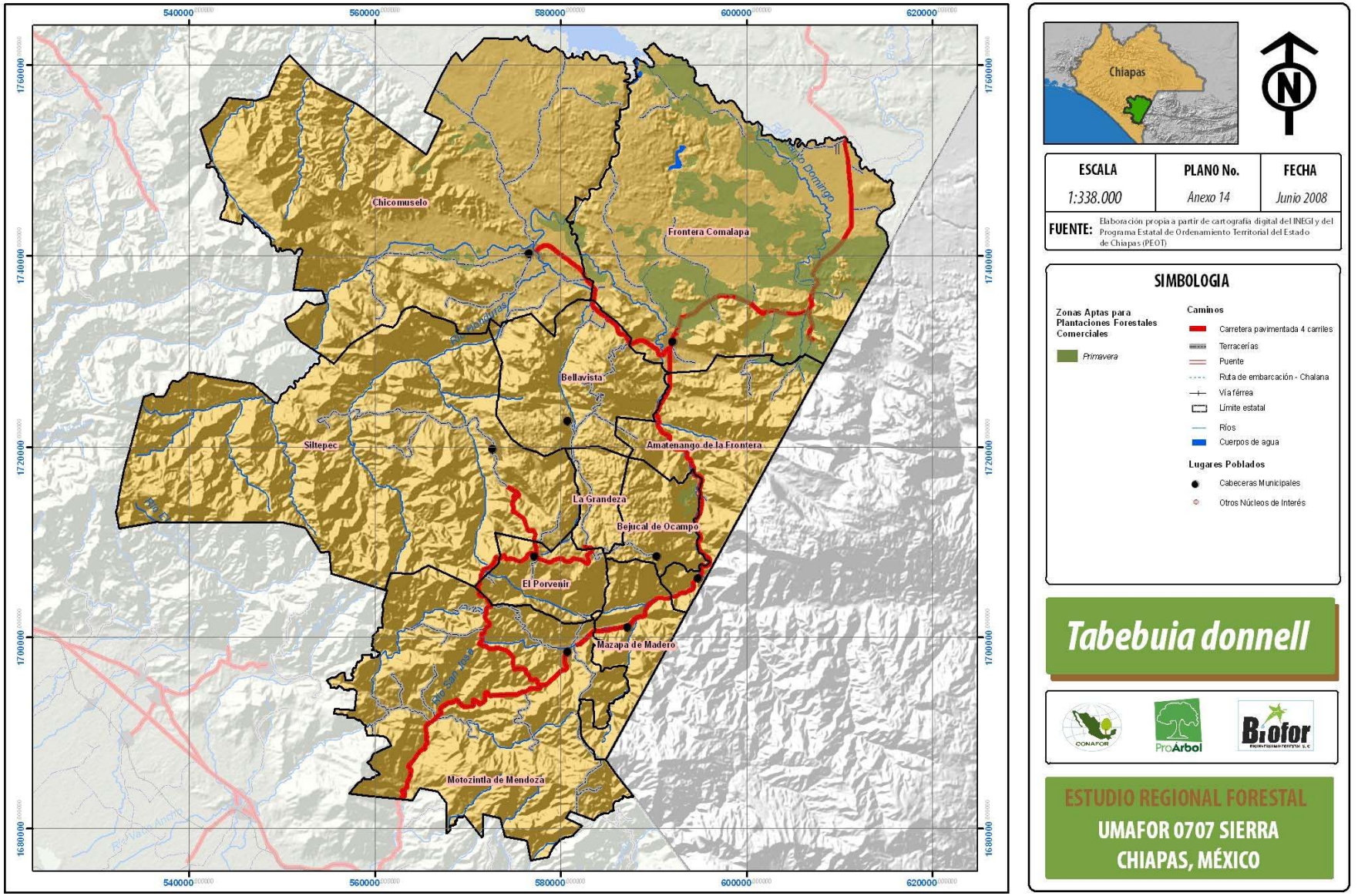
Anexo III.14. c Áreas potenciales para plantaciones de Eucalipto



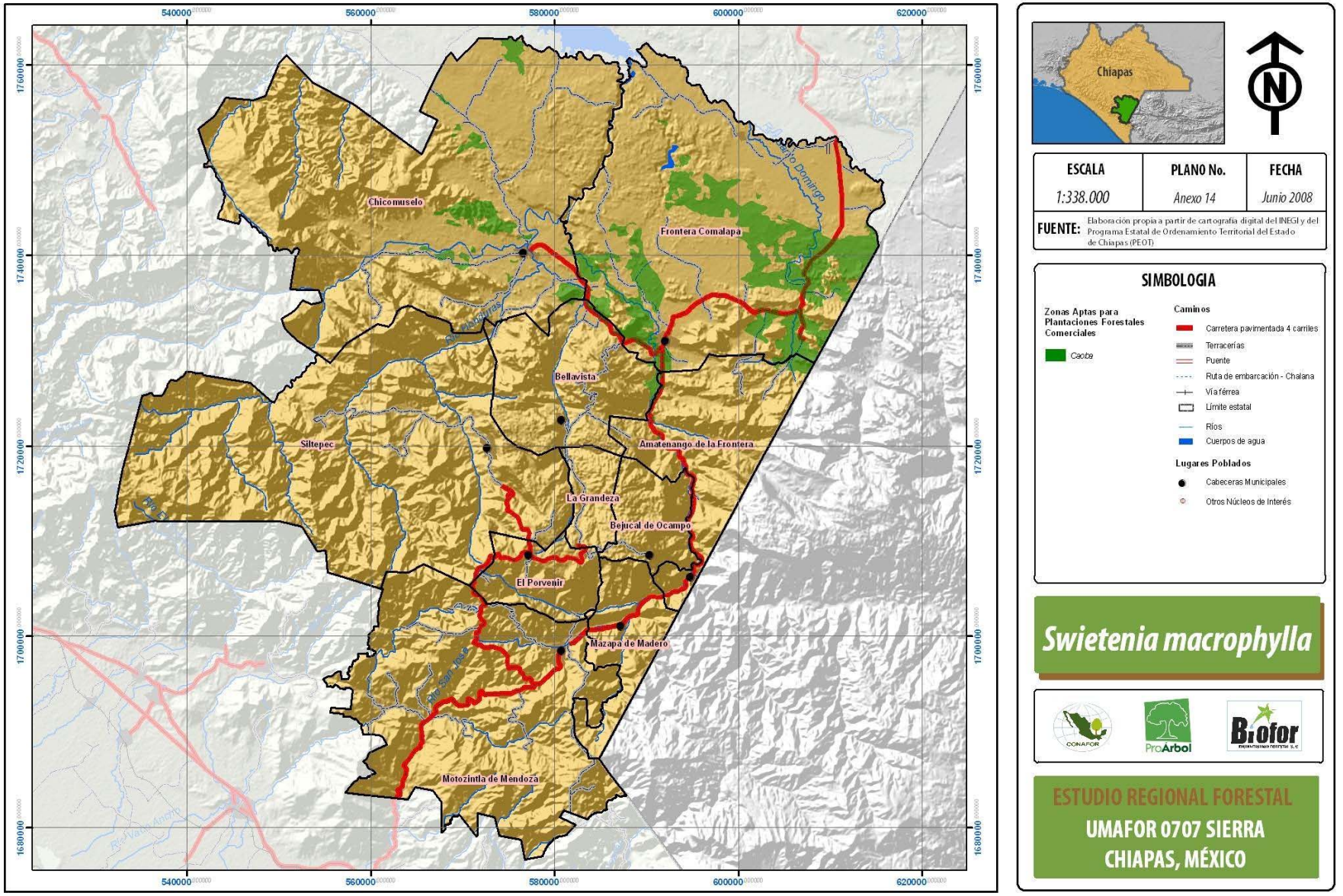
Anexo III.14. d Áreas potenciales para plantaciones de Eucalipto.



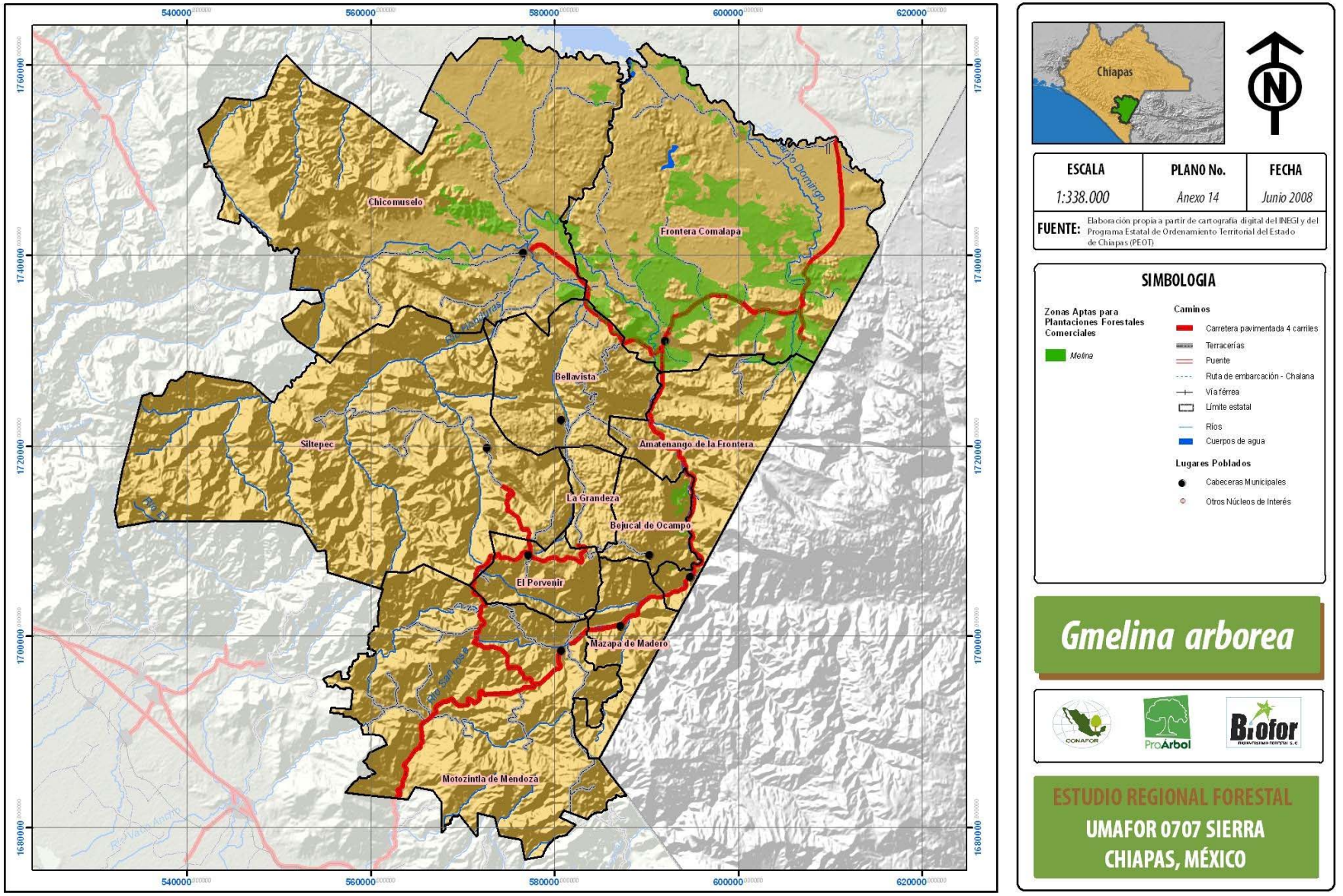
Anexo III.14. e Áreas potenciales para plantaciones de *Pinus caribaea*.



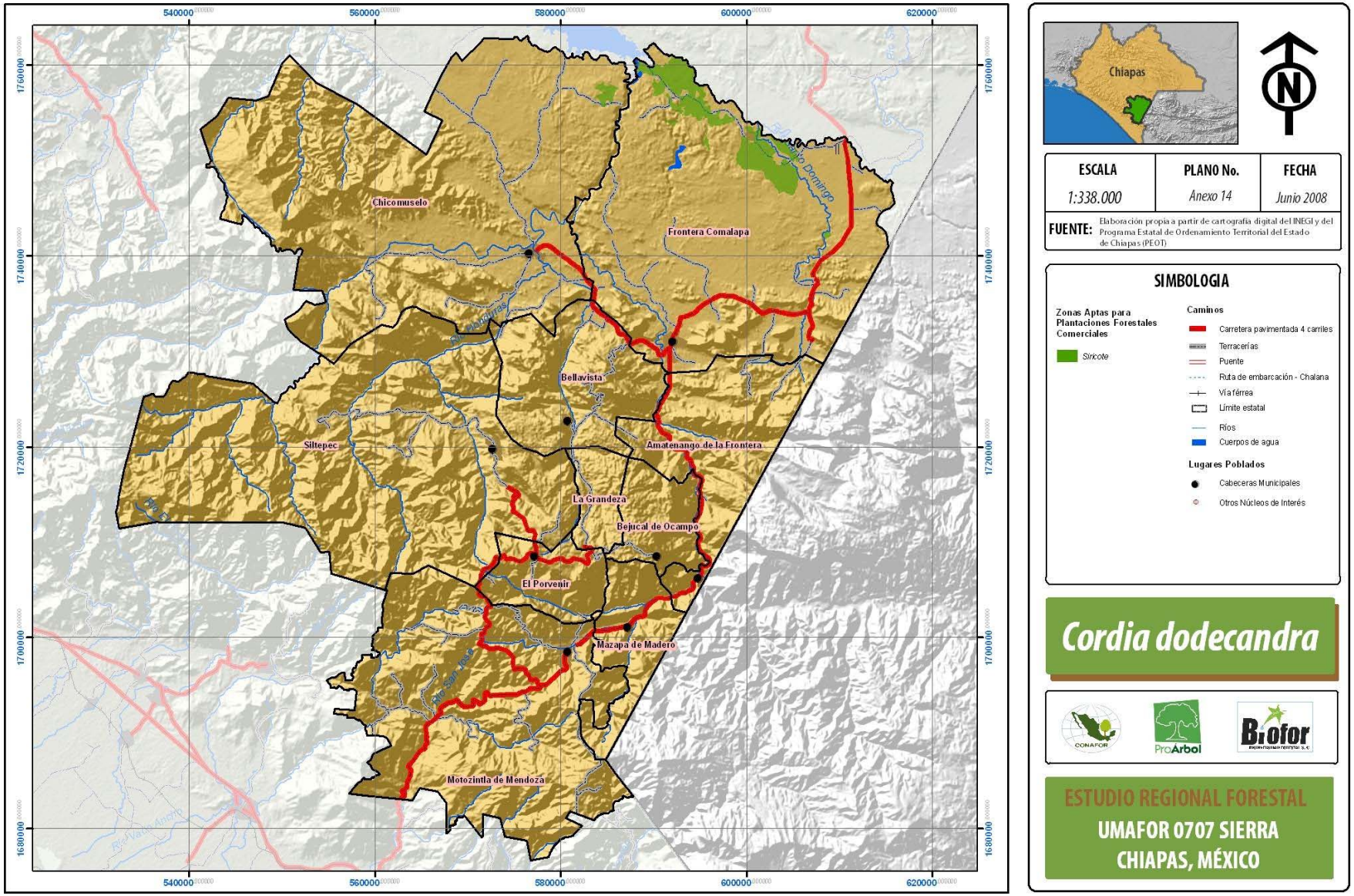
Anexo III.14. f Áreas potenciales para plantaciones de Primavera.



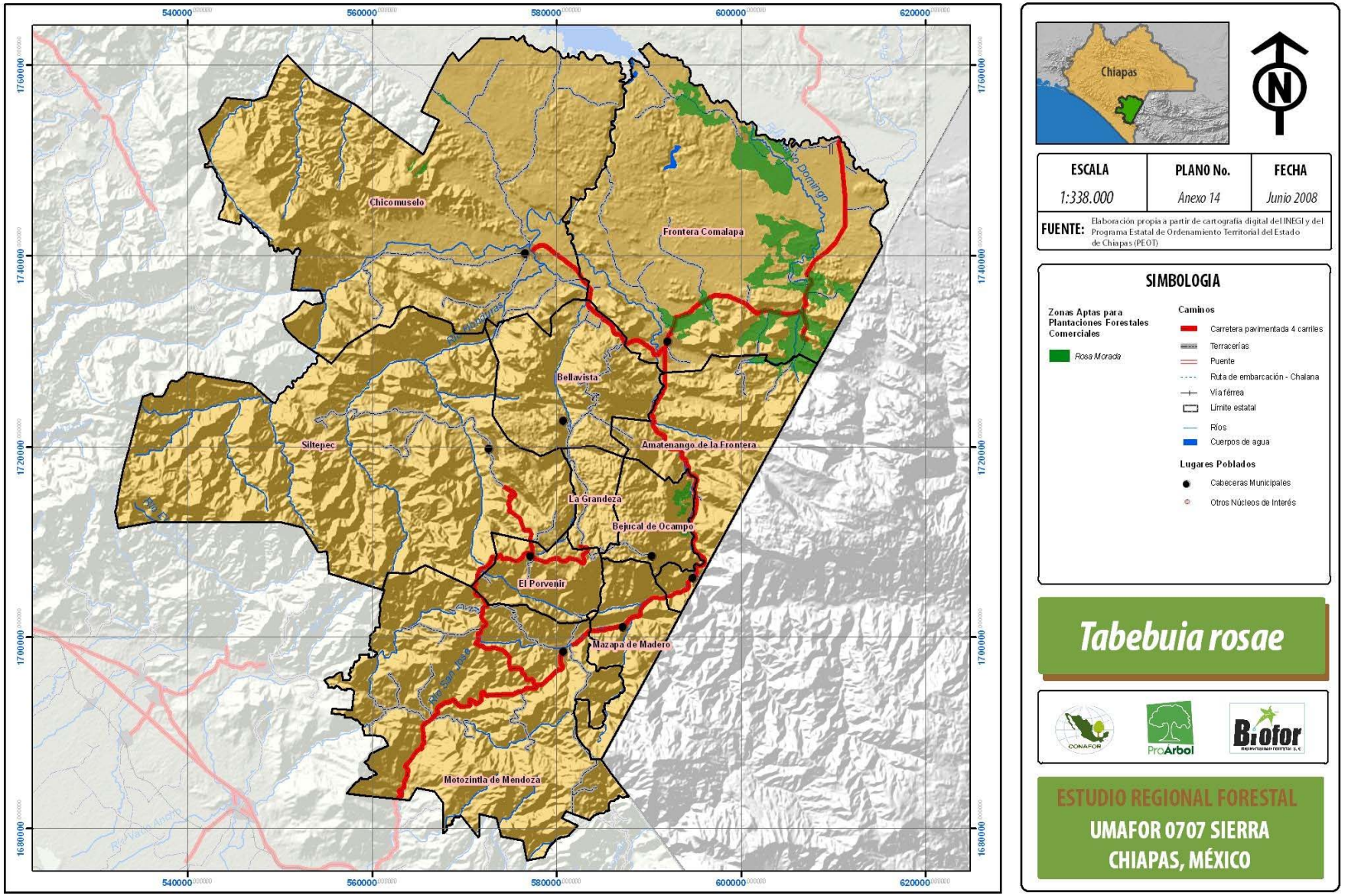
Anexo III.14. g Áreas potenciales para plantaciones de Caoba.



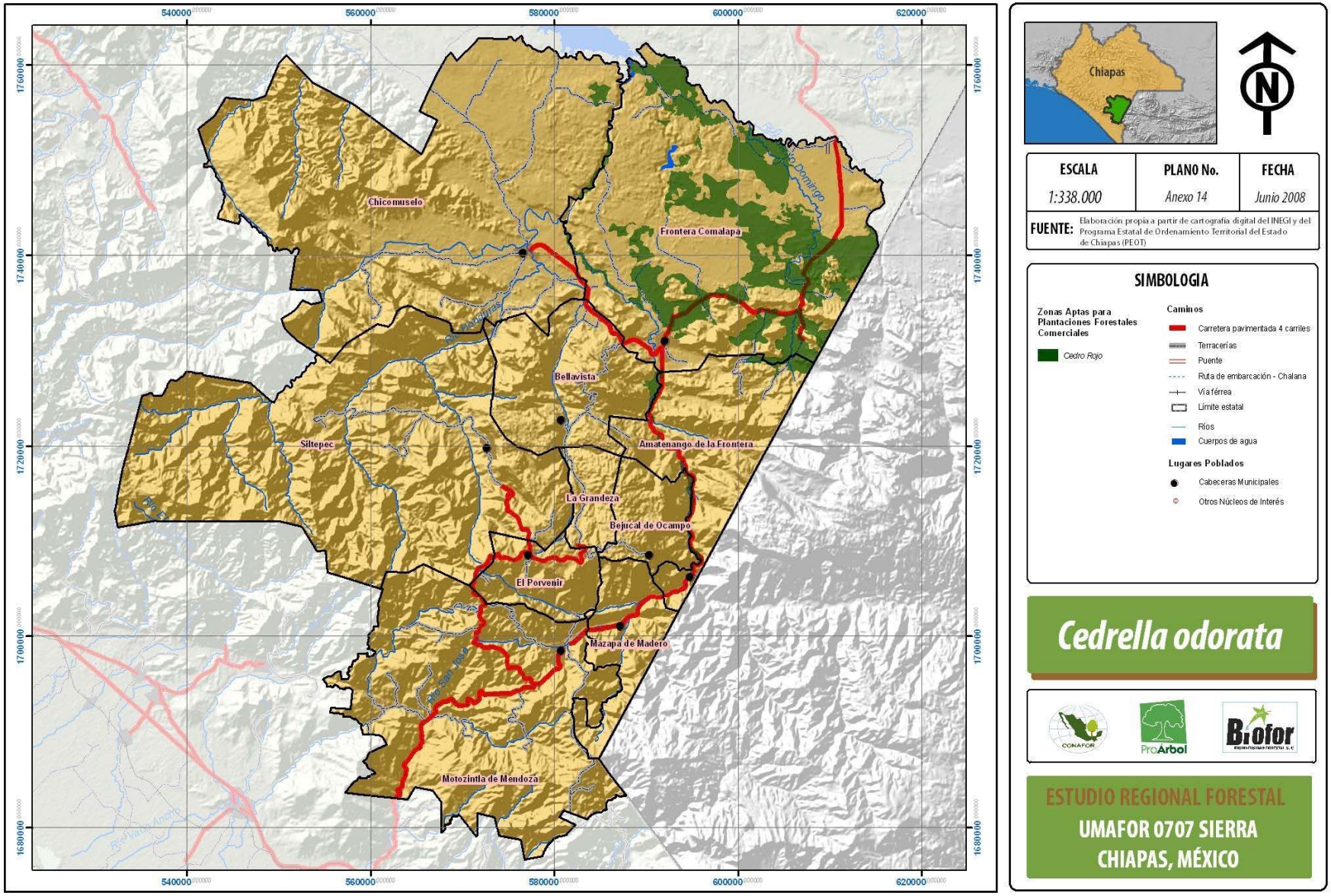
Anexo III.14. h Áreas potenciales para plantaciones de Melina.



Anexo III.14. i Áreas potenciales para plantaciones de Siricote.



Anexo III.14. j Áreas potenciales para plantaciones de Rosa Morada.



Anexo III.14.k Áreas potenciales para plantaciones de Cedro Rojo.

Anexo III. 15. Listado de predios beneficiados por el pago de servicios ambientales durante el periodo 2007-2008 en la UMAFOR.

AÑO	MUNICIPIO	PREDIO	CONCEPTO	SUPERFICIE	MONTO ASIGNADO	PAGADO
AÑO 2007	MOTOZINTLA	EJIDO BREMEN	PSA-CABSA	350	$575.233,75	SI
	MOTOZINTLA	EJIDO BERRIOZABAL	PSA-CABSA	394	$647.548,85	SI
	MOTOZINTLA	EJIDO RINCON DEL BOSQUE	PSA-CABSA	250	$410.881,25	SI
	MOTOZINTLA	EJ. SAN JOSE IXTEPEC	PSA-CABSA	660	$1.084.726,50	SI
	MOTOZINTLA	FINCA LA FORTUNA	PSA-CABSA	200	$328.705,00	SI
	MOTOZINTLA	FINCA GAVILANCILLO Y BUENOS AIRES	PSA-CABSA	200	$328.705,00	SI
	MOTOZINTLA	FINCA ARGENTINA Y LOS ANDES	PSA-CABSA	200	$328.705,00	SI
	MOTOZINTLA	EJIDO FRANSCO I. MADERO	PSA-CABSA	287	$471.691,68	SI
	CHICOMUSELO	EJIDO MONTESINAI	PSA-CABSA	317	$520.997,43	SI
	CHICOMUSELO	EJIDO UNION BUENA VISTA	PSA-CABSA	1.000,00	$1.643.525,00	SI
	CHICOMUSELO	EJIDO LAS FLORES	PSA-CABSA	500	$821.762,50	SI
	BELLAVISTA	EJIDO LA HACIENDA	PSA-CABSA	381,54	$627.070,53	SI
	BELLAVISTA	EJIDO EL PACAYAL	PSA-CABSA	392	$644.261,80	SI
	BELLAVISTA	EJIDO BELLAVISTA	PSA-CABSA	450,69	$740.713,71	SI
	AMATENANGO DE LA	EJIDO 20 DE NOVIEMBRE	PSA-	200	$328.705,00	SI

	F.		CABSA			
	AMATENANGO DE LA F.	EJIDO AMATENANGO DE LA FRA.	PSA-CABSA	400	$657.410,00	SI
	AMATENANGO DE LA F.	EJIDO NUEVO AMATENANGO	PSA-CABSA	202	$331.992,05	SI
	AMATENANGO DE LA F.	EJIDO MONTE ORDOÑEZ	PSA-CABSA	243	$399.376,58	SI
	SILTEPEC	EJIDO CERROPEROTE	PSA-CABSA	225	$369.793,13	SI
	SILTEPEC	EJIDO CRUZ DE PIEDRA	PSA-CABSA	200	$328.705,00	SI
	SILTEPEC	EJIDO ANGEL DIAZ	PSA-CABSA	367	$603.173,68	SI
	SILTEPEC	EJIDO PABLO GALEANA	PSA-CABSA	207	$340.209,68	SI
	SILTEPEC	SANTA ISABEL SIJAN	PSAH	2.914,88	$5.471.295,31	SI
			TOTAL	**4.711,35**	**$7.062.597,81**	

Continuación…… **Anexo III. 15**

AÑO 2008	AMATENANGO DE LA F.	EJIDO GUADALUPE VICTORIA	PSA-CABSA	1000	$1.709.175,00	NO
	CHICOMUSELO	EL PROGRESO	PSA-CABSA	771	$1.317.773,93	NO
	BELLA VISTA	EJIDO LAS CHICHARRAS	PSA-CABSA	1000	$1.709.175,00	NO
	CHICOMUSELO	EJIDO GRECIA	PSA-CABSA	298	$509.334,15	NO
	MOTOZINTLA	EJIDO SIERRA GALEANA	PSAH	28,04	$62.671,50	NO
	MOTOZINTLA	EJIDO EL ARENAL	PSA-CABSA	200	$341.835,00	NO
	MOTOZINTLA	EJIDO NUEVA MARAVILLA	PSA-CABSA	204	$348.671,70	NO
	MOTOZINTLA	EJIDO LIBERTAD CALERA	PSA-CABSA	284	$485.405,70	NO
	MOTOZINTLA	PRODUCTORA RURAL SANTA FE DE MOTOZINTLA SPR DE RL	PSA-CABSA	327	$558.900,23	NO
	SILTEPEC	EJIDO SANTO DOMINGO LA CASCADA	PSA-CABSA	975	$1.666.445,63	NO
	SILTEPEC	EJIDO VEGA EL ROSARIO	PSA-CABSA	382	$652.904,85	NO
	MOTOZINTLA	EJIDO TONIN CHIHUAN	PSAH	100	$223.507,50	SI
	SILTEPEC	EJIDO HONDURAS	PSA-CABSA	526	$899.026,05	SI
			TOTAL	**6095,04**	**$10.484.826,24**	
			TOTAL PERIODO	**10.806,39**	**$17.547.424,05**	

Anexo VIII.1. Plantación puntual de arboles dentro de la masa forestal (distancia. 20 m) (PP VIV)

Tipo de vegetación	Rango de pendiente (%)	Método de restauración	Costo del método	Superficie (Ha)	% a restaurar	Superficie (Ha)	Inversión (Pesos)
Bosques alterados y/o fragmentados	25.1 - 50	Plantación de árboles dentro de la masa forestal (distancia. 3.5 m) (RF CMP)	10.419,00	17.810,17	35	6.233,56	64.947.453,11
	> 50.1	Plantación puntual de arboles dentro de la masa forestal (distancia. 20 m) (PP VIV)	2.924,30	4.306,07	70	3.014,25	8.814.568,35
Selvas bajas alterados y/o fragmentados	25.1 - 50	Plantación puntual de material vegetativo dentro de la masa forestal (distancia 20 m) (PP MVG	230,00	5.343,90	30	1.603,17	368.729,25
				27.460,14		**10.850,98**	**74.130.750,71**

Anexo VIII.2 Métodos de restauración y reconversión productiva de terrenos agropecuarios

1.- Protección de riberas de ríos (Bosque de Galería)

La forma de establecer esta barrera protectora puede ser combinando la reforestación con estacas y plantación de árboles de vivero o con repoblación con estolones de carrizo. Esta reforestación se hace en las áreas más vulnerables a deslaves, en especial en las curvas de los cauces por el lado abrazante (parte exterior) y en áreas de crecidas donde amenazan deslaves mayores. Algunas posibles especies son el ahuehuete y el pirul.

Si se usa carrizo (*Phragmites spp*), se recomienda plantar los estolones cada 3m a tresbolillo en cuatro líneas, lo que dará un total de 133 estolones por 100 m de longitud del cauce. La plantación se hará a uno o ambos lados del río, según necesidades. Por la forma de reproducirse del carrizo, la vegetación con el tiempo se hace más densa, lográndose una mejor población y por ende mejor protección.

La plantación de ahuehuetes o sabinos (*Taxodium spp*) se recomienda hacer a un mayor espaciamiento (5 m de distancia en una sola línea). Es también posible hacer una combinación de especies: incluir el amate, el álamo y el sauce por ejemplo como formadores del bosque de galería.

Otra posibilidad es la plantación de frutales que demandan mucha agua y tienen densa cubierta vegetal y radical como son los platanales; pudiendo combinarse con pasto, o árboles como ahuehuete (*Taxodium sp.*) o amate (*Ficus sp*.) en las orillas de los cauces permanentes.

***1A) Modelo Protección de ríos y cauces principales* [HF]**

Este sistema se utiliza preferentemente en tierras bajas con altas temperaturas y alturas menores de 1,800 msnm, aunque no está limitado a estas condiciones. En alturas mayores a la mencionada, habrá que usar las especies más adecuadas, pues las aquí mencionadas se refieren a la altitud citada.

Para una plantación en ambas orillas del cauce, el procedimiento a seguir y el material necesario es: establecer 4 líneas con espaciamiento de 3 m entre las líneas (1) y (2); 2.6 m entre líneas (2) y (3); y 4 m entre líneas (3) y (4). Si se considera 1.4 m adicional posterior a la última línea (la 4), se tendrá entonces ocupado un ancho de 11.0 m. Esto significa que se tendrá, para un km de longitud del cauce una superficie de 1.1 ha (11.0m x 1,000m) por lado, o 2.2 ha por km considerando ambos lados. Esta área deberá cercarse si existe ganado y controlar su acceso con una entrada al río para que abreve.

Es importante en este punto mencionar que aunque la práctica en cuestión se realiza en una anchura real de 11.0 m, el efecto de la misma tiene consecuencias benéficas en un ancho efectivo de hasta 25 a 30 m, pues con el paso del tiempo la vegetación introducida como filtro o barrera protectora avanza lateralmente cubriendo poco a poco la zona riparia. Tomando en consideración esta situación y con el propósito de evitar costos excesivos es que la práctica recomendada se limita a establecerse en únicamente 11.0 m a cada lado del cauce, lo que implica una superficie efectiva de 22.0 m de ancho por unidad lineal del mismo.

La plantación se lleva a cabo de la siguiente manera:

Línea (1): La primera línea vegetativa se planta en la zona de transición entre las avenidas normales a cambiantes. Dentro de las especies vegetativas está *Taxodium sp*, con espaciamiento de 5 m entre árboles. Requerimiento: 200 árboles/ km; línea = 400 árboles/km de río, cubriendo ambos lados. A cada 50 m se puede reemplazar el ahuehuete por un amate para mantener cierta diversidad.

En el espacio intermedio entre ahuehuetes (5 m) se pueden plantar sauces, resultando una densidad de 200 sauces por km lineal; equivaliendo a un total de 400 sauces por km al considerar ambos lados del río.

En el espacio intermedio entre sauce y ahuehuete se plantan dos estolones de carrizo (*Phragmites sp*.). Se plantan en doble línea a 1.25 m de los árboles uno y a 0.5 m perpendicular a la línea de árboles el otro. Se esparcen semillas de *Rhicinus sp*. al boleo o con apoyo de un espeque, a baja densidad (5 semillas en el espacio interárboreo de 5 m).

Líneas (2) y (3): La segunda línea se establece a 3 m hacia atrás de la primera. Ahí se planta el *Salix sp* con un espaciamiento de 3 m entre sí. La tercera línea se hace a 2.6 m de distancia arriba de la segunda, plantándose *Salix sp*. a equidistancia de 3 m (a tresbolillo) con la segunda línea.

Línea (4): A cuatro metros de la línea (3) se planta una cuarta línea con árboles maderables y/o de usos múltiples, como son *Swietenia humilis, Nim, Amphypterigium adstringens*, *Cocus nucifera (*coco), *Musa sp.* (Plátano), *Mangifera indica* (mango), y otros; con una separación entre árboles de aproximadamente 4 m, lo que implica 250 árboles por km lineal; 500 árboles si se hace la plantación en ambos lados del cauce.

Para una mejor comprensión de las indicaciones señaladas, se presenta la **Figura 1** donde se esquematiza la distribución de las líneas de plantación, utilizando distintos símbolos para diferenciar las especies mencionadas. La **Figura 2** presenta un corte frontal de un cauce con protección vegetal también en apoyo a un entendimiento del modelo sugerido.

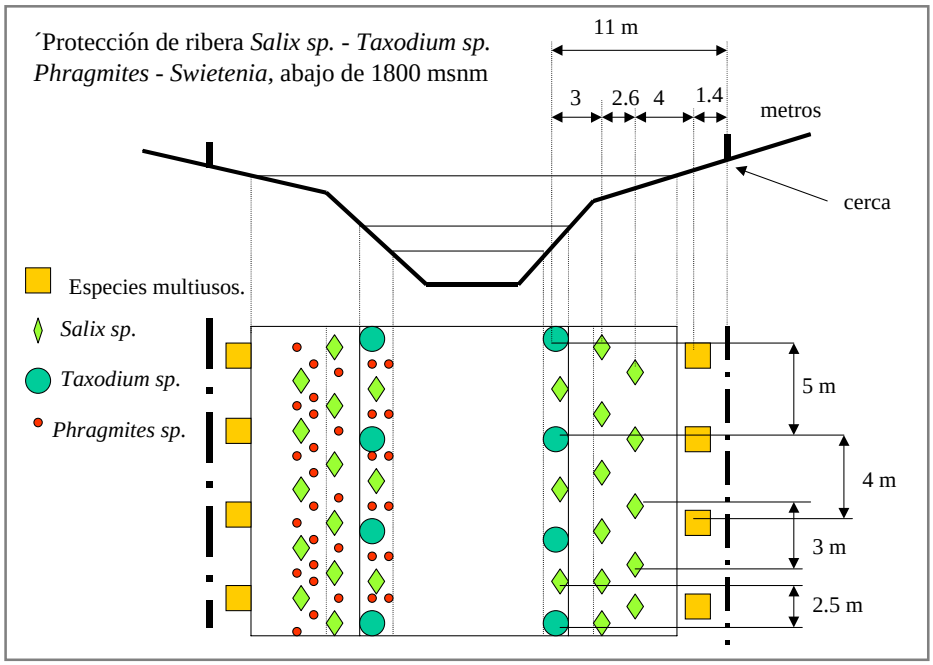


Figura 1. Esquema de modelo de protección de ribera de río, Zonas Cálidas

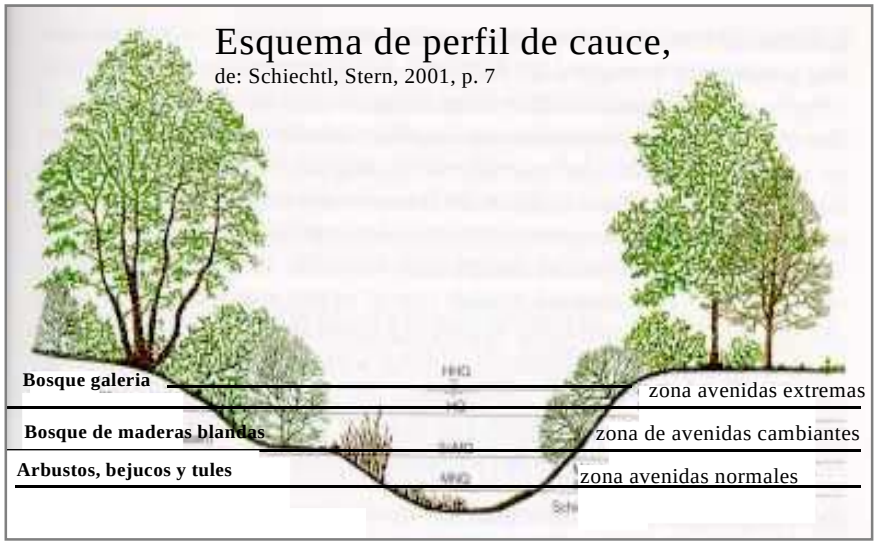


Figura 2. Esquema de perfil de cauce

De acuerdo a las recomendaciones anteriores, el material total requerido para un km de río, protegido por ambos lados será:

400 plántulas ahuehuete (*Taxodium sp.*),1,940 plántulas de sauce (*Salix sp.*), 4,680 estolones de carrizo (*Phragmites sp.*) y 500 árboles diversos (maderables, medicinales, comerciales)

Para conseguir el objetivo de la plantaciones de protección a cada lado de los corrientes hídricas se requieren realizar las siguientes acciones::

a).- Exclusión al pastoreo (2.2 ha/km de río a ambos lados), considerando accesos restringidos del ganado a ambos lados del río.
b).- Marcar líneas de plantación.
c).- Obtener plántulas de *Salix sp y Alnus sp.* (1,940 estacas/km de río); *Taxodium sp* (400/km –ambos lados del río-; obtención de diversas especies de árboles nativos y estolones de carrizo (4,680/km. de río ambos lados).
d).- Transporte y pretratamiento de las plantas.
e).- Preparación de cepas.
f).- Plantación de arbolitos, estacas y estolones.
g).- Siembra de pastizales y malezas nativas con alta densidad, donde se considere necesario (ej. *Rhizinus communis*).

Junto a la protección vegetal, puede ser necesaria, según la situación particular de cada caso, la construcción de obras físicas en apoyo a la preservación del cauce, como pudieran ser:

(1) Represas de gaviones o de geotextil, combinadas con la plantación de ramas retóñales en el material azolvado retenido. Esto para disminuir la velocidad del flujo, retener azolves y disminuir con el tiempo las pendientes. Son para cauces menores y/o intermitentes de grandes pendientes, y para cárcavas ya establecidas, para controlar su crecimiento.
(2) Reductores de velocidad: Empedrados que penetran diagonalmente al cauce, disminuyendo la velocidad de agua en las cercanías de las orillas.

El costo del modelo descrito, asciende en promedio a $11,348.82/ha; costo que se integra de la siguiente forma:

Cuadro de Presupuesto para rehabilitar riberas de cauces (2.2 ha)

Concepto	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario ($)	Costo Total ($)
Plántulas de ahuehuete y sauce (recolección)	2340	plántula	0.2	468
Estolones de carrizo (recolección)	4680	estolón	0.2	936
Árboles diversos (maderables, medicinales, comerciales)	500	árbol	10	5,000
Transporte y acarreo del material vegetativa	1	flete	1,200	1,200
Excavación de hoyos y plantación	125.3		100	12,530
Exclusión al pastoreo (mat. Metálico)				5,080
Exclusión al pastoreo (mat. Vegetativo)				4,587
Total con exclusión (metálico)				

				25,214
T o t a l con exclusión (vegetal)				24,721
			Promedio $/ha	11,348.82

Listado de especies susceptibles a utilizar en este método:

Especies que se reproducen por estolones:
- Carrizal (*Phragmites spp*.) (< 2,000 msnm)
- Pasto (*Cynodon niemfuensis*) (< 2,000 msnm)

Especies que se reproducen por hijuelos:
- Plátano (*Musa sp.*) (< 1,800 msnm)

Especies que se reproducen por siembra directa:
- Higuerilla (*Rhicinus communis*) (< 2,000 msnm)

Especies reproducidas en vivero para trasplantarse después, como son:
- Ahuehuete (*Taxodium spp*.) (< 2,000 msnm)
- Coco (*Cocus nucifera)* (< 1,800 msnm)
- Mezquite (*Prosopis sp.*) (< 2,200 msnm)
- Sauce (*Salix spp*.) (entre 1,000 a 3,000 msnm)
- Álamo (*Alnus spp*.) (entre 1,000 a 3,000 msnm)
- Amate (*Ficus spp*.) (< 2,000 msnm)

2.- Zona agrícola degradada

2A) Cercos vivos

En las superficies agrícolas y pecuarias, se podría impulsar la práctica consistente en asociar árboles y arbustos alineados en una sola fila en la periferia de las unidades de producción o parcelas; esta línea vegetal funciona como cerco vivo. Para estos casos se recomienda en general la plantación de especies nativas preferentemente de uso múltiple, pues además de servir como cerca divisoria, se obtienen de la vegetación otros beneficios, entre los que sobresalen: Disponer de leña, fruta, madera u otros productos, disminuir la velocidad del viento y reducir la erosión eólica, delimitar las parcelas y ahorrar costos por establecimiento y conservación de los cercos inertes.

El establecimiento de cercos vivos se puede llevar a cabo tanto en parcelas agrícolas de riego o temporal, como en áreas pecuarias y forestales. Aunque su principal uso es para dividir parcelas agrícolas que indican límites de propiedad, son también de gran utilidad en la delimitación de áreas forestales y sus caminos de acceso, así como en la división de linderos de praderas, pastizales y potreros que se usan como agostadero en explotaciones pecuarias.

En resumen, se recomiendan los cercados vivos preferentemente bajo las siguientes condiciones:

Agricultura: Todas las tierras agrícolas de riego o temporal pueden excluirse de la ganadería, aunque después de haber levantado la cosecha pueden servir como potreros temporales.

Pecuarios: Todas las praderas y pastizales deben contar con cerco perimetral y subdivisiones internas para fines de rotación de potreros.

Forestales: En aquellas áreas reforestadas y las que requieren recuperación del renuevo, o restauración vegetal, así como en los caminos de acceso. Las áreas forestales en buen estado se considera que no deben cercarse para dar libre movimiento a la fauna silvestre.

Al establecer esta práctica debe también considerarse el aspecto económico, pues entre más grande sea la superficie a cercar, menor será su costo de instalación por unidad de superficie; por ejemplo en lo relativo a la necesidad de árboles se tiene lo siguiente:

Cerca por cada 20 ha; a 4 m de distancia árboles/ha	=	448 árboles/20 ha	=	22.4
Cerca por cada 9 ha; a 4 m de distancia árboles/ha	=	300 árboles/9 ha	=	33.3
Cerca por 1 ha; a 4 m de distancia: árboles/ha	=	100 árboles/ha	=	100

Lo anterior da una idea de la disparidad de costos por hectárea que puede tener el establecimiento del cerco vivo, en función del tamaño de la superficie a delimitar.

Es también importante mencionar que existen diversos tipos de cercos vivos y diferentes técnicas para su establecimiento; los más conocidos son:

a).- Cerco vivo usando el árbol o arbusto como poste para sostén del alambrado. Su forma de propagación puede ser: por semilla, estacas o varetas y arbolitos de vivero

b).- Cerco vivo con especies de alta densidad donde ya no se requiere alambrado pues la vegetación forma un verdadero “muro vivo” que impide el acceso a través de él. Su forma de propagación puede ser: por semilla, estacas o varetas y arbolitos de vivero

c).- Cerco mixto (inerte y vivo) en que se usan postes de madera, cemento o metálico, además del tronco de árboles/arbustos para el sostenimiento del alambrado.

Puede darse la combinación de algunos de los tipos mencionados, además de otros no citados. En este documento se considerará como ejemplo de aplicación, el establecimiento de un cerco vivo que sustituye a uno inerte ya existente. Para ello se considerarán dos casos: el primero en que se asume se usarán estacas para establecimiento del componente vegetal (poste para sostener el alambre ya existente) y en el segundo se supondrá que se hará una plantación vegetal en alta densidad, con material proveniente de vivero.

Así, algunas especies que funcionan como postes para sostener el cercado son: Palo mulato (*Bursera simaruba*), copal (*Bursera spp*.), guaje (*Leucaena spp*.), matarratón o cocoite (*Gliricidia sepium*), chompantle (*Erythrina spp*.), Tepeguaje (*Lysiloma acapulcencis, L. divaricata*), zopilote o caobilla (*Swietenia humilis*), árbol del nim (*Azadirachta indica*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), mezquite (*Prosipis laevigata*, *P. juliflora*), varaduz *(Eysenhardtia polystachya*), eucalipto (*Eucaliptus spp*.), casuarina (*Casuarina spp*.), nogal (*Juglans spp*.), encino (*Quercus spp*.), capulín (*Prunus spp*.), cedro blanco (*Cupressus lindleyi*), pino (*Pinus spp*.) y oyamel (*Abies religiosa*), entre otros.

Por otra parte, dentro de las especies con alta densidad vegetativa, que pueden funcionar como cerca, además de disminuir la velocidad del escurrimiento superficial y la reducción de pérdida de suelos al interceptar el arrastre de sedimentos, se tienen entre otras: guaje (*Leucaena spp*.), chichicastle (*Wigandia caracasana*), huizache (*Acacia spp*.), garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), nopal (*Opuntia spp*.), maguey (*Agave spp*.) y zarzamora (*Rubus spp*.), entre otras.

A continuación se presenta un ejemplo del cerco vivo usando especies de propagación por estaca o vareta. Se reitera que se supone la existencia de una cerca inerte deteriorada la cual será reemplazada por el cerco vivo propuesto. El otro tipo de cerco vivo que se presenta posteriormente es el que usa material vegetal con hábito de crecimiento denso; este tipo de cercado no requiere de alambrado pues su densidad es tal que limita el paso a través de ellos.

2A_a) Cerco vivo con estacas (sustitución gradual del cerco inerte) **[CV EST]**

Modelo estándar: Área: 20 ha = 447.21 m x 447.22 m; cerco vivo con especies de propagación por estacas.

Esta práctica es para excluir la entrada de cualquier tipo de ganado, persona y/o vehículo al terreno o propiedad. El establecimiento del cerco es lento, pues tardarán las especies en lograr su desarrollo. Se plantea este método para sustituir un cerco inerte, ya deteriorado (Figura 3).

Ya sea que se reemplace un cerco inerte o se construya un cerco vivo nuevo, se recomiendan las siguientes acciones en un modelo tipo de 20 hectáreas:

- Cortar estacas vivas (448 estacas/20 ha)
- Transportar estacas
- Hacer hoyos de 0.4 m de profundidad (448/20 ha; es decir 22.4/ha)
- Plantar las estacas (448/20 ha = 22.4/ha); se recomienda las estacas de 1.8 m de longitud para una vez enterradas tengan al menos 1.3 m de altura sobre el nivel del suelo
- La fijación del alambre se hace después de que el antiguo cerco ya no sirve, engrapándolo después de uno o dos años de plantadas las estacas (en el caso de *Erythrina sp*.). En especies de rápido crecimiento como *Spondias mombin, Bursera sp., y Gliricidia sepium* pueden ser instalados antes. Se amarran o engrapan 8 líneas de alambre de púas a las siguientes alturas sobre el nivel del piso: 0.1 m, 0.2 m, 0.3 m, 0.4 m, 0.5 m, 0.7 m, 1.0 m, 1.3 m. Esta distribución es efectiva para ganado caprino, si no existe este tipo de ganado, la separación de los hilos de alambre puede ampliarse y reducir en número, según las necesidades.

Dentro de las especies arbóreas y arbustivas que pueden utilizarse para cerco vivo y emplear su follaje en la alimentación del ganado, así como tener otros propósitos, están: Colorín (*Eythrina glauca*), cocoite (*Gliricidia sepium*), guachapilín (*Diphysa robinoides*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), ramón o capomo (*Brosimum alicastrum*), ramón (*Trophis racemosa*), jobo (*Spondias mombin*), Guaje (*Leucaena spp*.), mezquite (*Prosopis spp.*), huizache (*Acacia spp)* y morera (Moris spp), entre muchas otras.

El costo estimado del establecimiento del modelo descrito es de $203.00/ha, monto que se integra por los conceptos y costos que se indican en el cuadro siguiente:

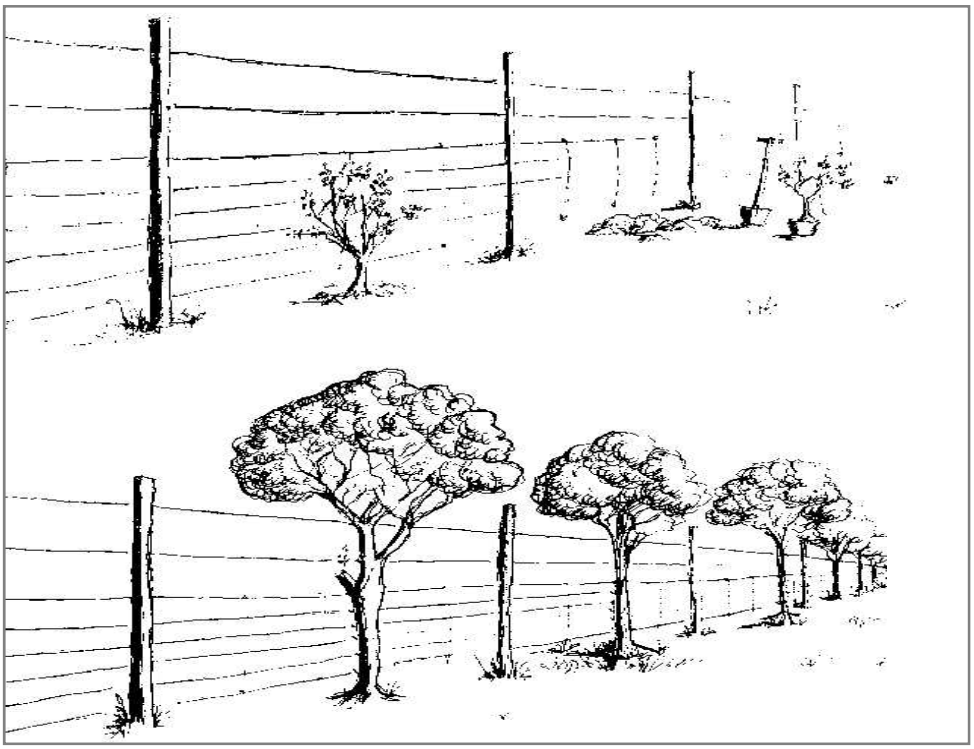


Figura 3. Cerco vivo combinado (rehabilitar cerco inerte existente)

Cuadro de presupuesto para cercos vivos con estacas (sustitución de cerco inerte en 20 ha) [CV EST]

Concepto	cantidad	unidad de medida	costo unitario ($)	costo total ($)
Corte de estacas	7.4	Jornal	100	740
Transporte y acarreo de estacas	1	Flete	1200	1,200
Ahoyado y plantación	11.2	Jornal	100	1,120
Protección de estacas (ramas con espinas)	10	Jornales	100	1,000
T o t a l				4,060
			Promedio $/ha	203.00

***2A_b) Cerco con diversas especies de uso múltiple y alta densidad* [CV VIV]**

Otro tipo de cerco es el establecimiento de vegetación en alta densidad, con especies diversas, según condiciones ambientales y disponibilidad de material vegetal, algunas especies pueden ser: magueyes (*Agavae spp*.), nopales (*Opuntia spp*.), cactáceas (*Echinocereus fenderi)*, arbustos densos como zarzamora (*Rubus spp*) (arriba de 2,000 msnm), chichicastle (*Wigandia caracasana)* y árboles los cuales se pueden plantar en alta densidad: guaje (*Leucaena spp*), y huizache (*Acacia spp*), etc.

Los cercos vivos con alta densidad de plantación no requieren alambrado. En este caso se considera que el material a plantar se adquiere en un vivero. Como acciones principales para la aplicación de este modelo se identifican las siguientes:

1. Obtención de material a plantar (espacio de 0.50 m; lo que significa dos plantas por metro lineal y por tanto 200 en 100 m. Esto implica un total de 3,576 en un terreno de 427.22 m por lado, dando una superficie de 20 ha; superficie a la que se hace el cálculo del modelo tipo)
2. Transporte del material
3. Trazado del surco a lo largo de la cerca
4. Plantación del material

El espaciamiento entre plantas utilizado puede cambiar en función de la especie y el tipo de cerca deseada, por lo que se alterará el volumen de material por adquirir y consecuentemente su costo. Sin embargo, con el afán de tener una estimación de costos de establecimiento de esta práctica, se presenta el siguiente cuadro de estimación de costos, con los requerimientos de material y otros conceptos como se indican enseguida:

Cuadro presupuesto de cercos vivos con especies diversas (área de 20 ha) [CV VIV]

Concepto	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario ($)	Costo Total ($)
arbolitos o raquetas de nopal	3,576	planta	3.5	12,516
Transporte y acarreo de estacas	1	flete	1200	1,200
Ahoyado y plantación	89.4	jornal	100	8,940
Protección de la plantación	10	jornales	100	1,000
T o t a l				23,656
			Promedio $/ha	1,182.80

2B) Líneas vegetativas para estabilización de laderas (barreras vivas)

Esta práctica consiste en establecer en dirección perpendicular a la pendiente, árboles y/o arbustos para reducir el escurrimiento superficial y la pérdida de suelo. Su particularidad radica en utilizar material vegetal en lugar de construir obras que requieren movimientos de

tierra. Las barreras son semipermeables ya que permiten el paso del agua a una velocidad reducida, e interceptan los sedimentos producidos por la erosión hídrica.

Comparadas con las obras físicas de conservación de suelo, las líneas vegetativas requieren menos inversión, ocupan menos espacio, producen forraje, y proporcionan cobertura al suelo. Esta práctica puede implementarse tanto en zonas agrícolas de riego y temporal como en zonas de pastizal, de matorral y en áreas degradadas. Su función como estabilización de laderas y disminución de pérdidas de suelo por erosión hídrica es más eficiente en pendientes de 8 a 30%, aunque es posible de implementarse en pendientes mayores; sobre todo en aquellas áreas dedicadas a la agricultura de subsistencia, donde los productores no pueden aceptar hacer un cambio de uso del suelo. En estos casos se recomienda apoyar esta práctica con otras prácticas mecánicas de conservación de suelos como puede ser la construcción de terrazas.

Los materiales vegetales a emplearse en esta práctica deben cumplir preferentemente con los siguientes requisitos: sistema radicular denso y bien desarrollado, buena ramificación, ser perennes y adaptables a la zona ya sean nativos o exóticos. Algunas especies recomendadas son: pasto vetiver (*Veteveria zizianoides*), zacate limón (*Andropogon citratus*), zacates nativos del área, y arbustos como: *Acacia schaffnerii, A. farnesiana, Erythrina spp., Sesbania spp.,* zarzamora *(Rubus spp*.), etc.; y Xerófitas como: *Agave spp., Opuntia spp.,* u otras cactáceas (Figura 4).

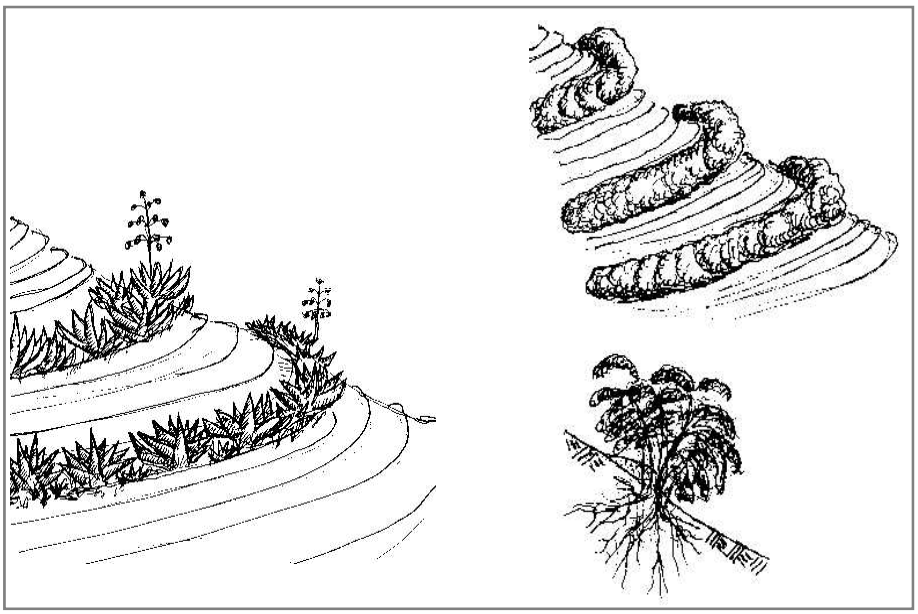


Figura 4. Líneas de estabilización de laderas: con maguey (*Agave sp.)* (izquierda), con zarzamora (*Rubus sp)* (derecha)

En áreas agrícolas y pecuarias, así como en las de matorral y selva baja (< 2,200 msnm) el tipo de plantación se realizará:

- Plantando hijuelos de maguey (*Agave spp*) o garambullo *(Myrtillocactus spp*).
- Trozos de la misma planta como; nopal y cholla (*Opuntia spp.*) y *Echinocereus spp*.
- Estacas (*Erythrina spp., Bursera spp*. y *Gliricidia sepium*).
- Sembrando (*Prosopis spp., Eysenhardtia spp., Acacia spp., Zaluzania augusta, Dalea bicolor y Mimosa monancistra)*
- Plantando árboles producidos en vivero (*Prosopis spp., Eysenhardtia spp*.)

Todas las superficies agrícolas con pendientes mayores al 8% requieren de esta práctica, incrementándose la frecuencia y disminuyendo el espaciamiento entre las líneas según la pendiente y resultados de aplicar la ecuación de Young (1989):

W = 100 / (S + C)

Donde:

W = espaciamiento entre hileras

C = factor de corrección por erodabilidad del suelo

C = 1 para textura fina

C = 2 para textura media

C = 3 para arenas finas y limos

S = pendiente en grados (º)

Existe una gran variedad de especies arbustivas y arbóreas que pueden usarse para aplicar esta práctica. A continuación se presenta un ejemplo de barrera viva utilizando nopal (*Opuntia spp*.)

2B_a) Barreras vivas con diversas especies [BARR V]

En la mayoría de las cuencas existen especies de *Opuntia spp.* Como una técnica de estabilización de ladera se supone un espaciamiento de 0.5 m entre pencas y 10 m de espaciamiento entre líneas, las cuales seguirán las curvas de nivel. En la realidad el espaciamiento entre las líneas es variable según la pendiente, y utilización de la ecuación de Young 1989 ya mencionada.

Se aplicará preferentemente en las siguientes situaciones: Cercas inertes en malas condiciones, áreas forestales y agrícolas con presencia de erosión, especialmente sobre laderas con mayor pendiente.

El establecimiento de esta práctica requiere las siguientes acciones (caso: línea de nopal):

1. Recolección de pencas (2,000/ha)
2. Transporte y acarreo de pencas
3. Deshidratación de pencas (pocos días)

4. Surcado con yunta
5. Plantación en surco a curva de nivel (2,000 pencas/ha si se considera un espaciamiento entre pencas de 0.5m, usando un espaciamiento entre líneas de 10 m)
6. Protección del área (evitar acceso del ganado)

Dentro de las especies para la plantación, además de nopal, puede pensarse en maguey o árboles frutales. También se buscarán materiales locales o externos, pero adaptables a las condiciones climáticas de la zona. La idea final es utilizar materiales de uso múltiple, de tal forma que el productor disponga, de frutos, leña, forraje, etc., y una barrera viva para disminuir los efectos de los agentes erosivos (agua y viento). El costo calculado para el establecimiento del modelo descrito asciende a $5,720/ha; monto que se compone y se describe a continuación:

Cuadro de presupuesto de establecimiento de líneas de barreras vivas (1 ha) [BARR V]

Concepto	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario ($)	Costo Total ($)
Recolección de pencas (2,000) o estacas (1,000)	16.6	jornal	100	1,660
Transporte y acarreo de pencas o estacas	1	flete	1,200	1,200
deshidratación de pencas o estacas	3	jornal	100	300
Surcado a curva de nivel (1,000 m)	0.15	yunta	400	60
Plantación (1,000 estacas o 2,000 pencas)	25	jornal	100	2,500
T o t a l			($/ha)	5,720

2C) Cultivos en callejones [C CALL]

El cultivo en callejones es uno de los tantos sistemas agroforestales que se practican en México y en el mundo, y se entiende como aquel en el que especies perennes leñosas (árboles, arbustos, palmas, bambúes, etc.) se usan deliberadamente, -sembradas en línea-, en la misma parcela y junto con cultivos agrícolas y ocurriendo interacciones ecológicas y económicas entre los diferentes componentes.

Este sistema tiene buen potencial, preferentemente en las superficies agrícolas en ladera con pendientes menores de 30% y especialmente en las zonas de alta precipitación (P>750mm/año), pues de lo contrario puede darse una competencia por la humedad entre el cultivo anual y la especie perenne.

El procedimiento general es plantar especies leguminosas, con densidad variable, según el

objetivo buscado, variando la distancia entre plantas desde 3 cm. hasta 2.0 m en líneas a curva de nivel (en el ejemplo usado para obtener costos de la práctica, se asume distancia entre plantas de 1.0 m). El espacio entre líneas es también variable en función de la pendiente del terreno, especie a plantar y objetivo del productor, pudiendo ser el espaciamiento entre líneas desde 3.0 hasta 20.0 m (en el ejemplo de cálculo se asume como distancia entre líneas de 6.0 m). Las especies a emplear son también variables, buscando preferentemente sean de rápido crecimiento, alta producción de biomasa y de uso múltiple. Algunos ejemplos para la Región pueden ser: *Erythrina spp*. (Abajo de 2,000 msnm); *Leucaena spp*. y *Eysenhardtia spp*. (Abajo de 1,500 msnm), *Gliricidia spp.* (Abajo de 1,300 msnm). *Erythrina spp.* ,y *Gliricidia spp.*, pudiéndose incluso plantar las 4 especies anteriores en una misma parcela.

Después de establecida la planta perenne, se debe podar su follaje; la frecuencia de la poda dependerá del desarrollo de éste y la utilización del material podado, pero será al menos una vez por año, antes de la siembra del cultivo anual para evitar que se tengan problemas de sombra. La altura de la poda puede variar, pero alturas de 0.50 m son frecuentes.

En el caso de plantación de material proveniente de viveros y no de estacas, además de las labores agrícolas, se efectuarán las siguientes actividades, procurando evitar el uso de agroquímicos:

- Obtención y trasporte de material vegetativo proveniente del vivero
- Plantación de arbolitos (*Leucaena spp., Erythrina spp., Eysenhardtia spp*., o *Gliricidia spp*.) a 1 m de distancia en línea de 6 m de distancia entre si. Se requieren 100 arbolitos/100 m lineales o 1,660 arbolitos/ha.

En caso de plantación por estacas:

- Corte de estacas provenientes de árboles ya establecidos
- Transporte
- Semisecado
- Plantación: 1,660 estacas/ha

La plantación por estacas puede realizarse en dos fases: En la primera fase se establece un sistema de menos líneas (la mitad: 830 estacas/ha), y al siguiente año se plantan las líneas faltantes. Esto es recomendable para situaciones en que se tengan dificultades de algún tipo: económicas, mano de obra, etc.

En la siembra directa será:

- Obtención de las semillas (*Leucaena spp*., o *Eysenhardtia spp*.)

- Preparación de las semillas (pregerminación)
- Hacer surcado sobre la línea y aplicar la semilla (debe ser al inicio de la temporada de lluvias y el suelo estar perfectamente húmedo). La siembra puede ser a chorrillo.
- Aclareo: cuando la planta tiene más de 20 cm. de altura se eliminan los individuos sobrantes, dejando la densidad deseada, 1.0 m entre plantas, para este ejemplo.

Labores posteriores para el optimo resultado de cultivo en callejones: podar varias veces al año o al menos una, antes de la siembra del cultivo agrícola, cortar el producto de la poda y dejar la parte delgada (hojarasca y ramas finas) sobre el cultivo anual, separar la parte gruesa (estacas) y utilizarlo como material de plantación o acomodarlos "a pie" de los troncos, para reducir la erosión del suelo y de los escurrimientos hídricos.

Con el propósito de facilitar el entendimiento del modelo descrito, se ilustra en la Figura 5 un ejemplo de cómo luce en el campo un cultivo en callejones.

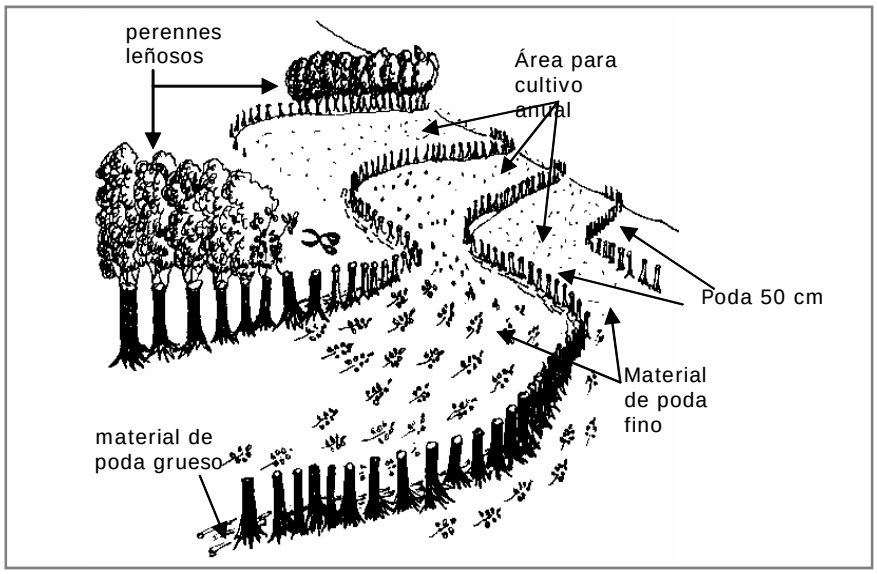


Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**.** Cultivo en callejones

Para establecer este modelo se requiere invertir en el costo de establecimiento la cantidad de $10,566.00/ha.

Cuadro de presupuesto para el establecimiento del cultivo en callejones (1 ha) [C CALL]

Concepto	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario ($)	Costo Total ($)
Obtención y transporte de mat. vegetativo	1,660	árboles	3.5	5,810
Traslado a sitio de plantación	1	flete	1,200	1,200
Ahoyado y plantación	33	jornal	100	3,300
Reposición de planta o replante	16	planta	3.5	56

Brechas corta fuego	2	jornal	100	200
T o t a l				10,566.00

3.- Zona pecuaria degradada

En esta clasificación se incluyen las plantaciones arbóreas, arbustivas y herbáceas que apoyen la conservación de los recursos agua y suelo en los sistemas agrícolas y pecuarios. En estos sistemas el aprovechamiento forestal es secundario. Las plantaciones son en forma puntual o en línea y su objetivo principal es incrementar y mantener los rendimientos agropecuarios, proteger el suelo, reducir la erosión y facilitar la infiltración de agua. En términos generales se distinguen dos sistemas: **a)** establecimiento de árboles para sombra y **b)** cercos vivos con especies mixtas entre arbóreas o arbustivas que tengan potencial a ser usados como forraje y alimento de los animales.

A continuación se describe el primero de ellos mencionado; el segundo posee características similares al denominado cerco vivo con estacas (CV EST) descrito anteriormente en el subtema 2 (Zonas agrícolas degradadas) de este mismo capítulo, enfatizando que en el caso de cercos para áreas de uso pecuario se seleccionarán especies que sean aprovechables como forraje por el ganado. Este modelo por lo tanto, ya no se describe aquí. El costo de la implementación de esta práctica es de $203.00/ha, según se vio en el inciso 2A_a del dentro del subtema antes citado.

3A) Plantación de árboles para sombra **[SOM GAN]**

Es la selección o establecimiento de árboles y/o arbustos dentro de las áreas con pastos, en condiciones de beneficio mutuo, así como para el ganado que en ellas apacenta. La densidad recomendada es de 15 a 20 árboles por ha para evitar la competencia por agua, nutrientes y energía solar con los pastos. Los beneficios que genera este método principalmente es proporcionan sombra y protección al ganado, contribuye al incremento de los parámetros productivos y reproductivos animales y egún la o las especies elegidas pueden suministrar; forraje, leña, madera, frutos y remedios tradicionales, embellecer el paisaje, ser hábitat de fauna silvestre y captar nitrógeno atmosférico, entre otras funciones.

Las especies forestales pueden originarse de plantaciones naturales o inducidas. Su distribución en el terreno o potrero es en forma dispersa o en pequeñas áreas compactas (bosquetes) a las que generalmente se asigna la función de protección de nacimientos de agua e instalaciones de agua.

Características de las especies seleccionadas:

- Ser especies nativas o adaptables a las condiciones agroecológicas de la región.

- Proporcionar sombra ligera, además de otros beneficios específicos a la unidad de producción.
- Contribuir al mejoramiento y sustentabilidad del ecosistema y de ingresos económicos al productor.
- Tener preferentemente copa pequeña, tronco recto y elevado, y capacidad para autopodarse.
- No ser toxicas para el ganado

Enseguida se presenta un listado de especies que pudieran emplearse en el presente modelo, sin que esto signifique que necesariamente deben usarse solo las aquí mencionadas.

Cuadro de listado especies apropiadas para usar como árboles de sombra.

Nombre técnico	Nombre común	Pro	For	Mad	Fru	Ada	Lug
Spondias mombin	Jobo	3	x		x	1	Tf
Parmentiera edulis	Cuajilote	1				1, 2	Tf
Bursera simaruba	Mulato, papelillo	2				1, 2	Tf
Cedrela odorata	Cedro, cedro rojo	1		x		1, 2	Tf
Erythrina spp	Colorín, moté	2				1, 2	Tf
Gliricidia sepium	Cocuite, cocoite	2	x	x	x	1	Tf
Gmelina arbórea	Melina	1		x	x	1	Tf
Pachira acuática	Zapote de agua, apompo	3		x		1	Li
Tubebuia rosea	Amapola, maculis, mauli, rosamorada, roble	3		x	x	1, 2	Li
Leucaena glauca	Guaje, nacaste	1, 2	x			1, 2	Tf
Pithecelobium spp	Guamuchil, muchite	1		x		1, 2	Tf
SwietEnia macrophylla	Caoba	1		X		1	Tf
Prosopis laevigata	Mezquite	1	x	x	x	3	Tf
Prospis glandulosa	Mezquite	1	x	x	x	3	Tf
Leucaena greggii	Guaje	1	x		x	3	Tf
Fraxinus greggii	Fresno	1		x		2, 3	Tf
Carya illinoensis	Nogal pecanero	1		x	x	3	Tf

Pro = Propagación por: 1 = semilla, 2 = estacas, 3 = ambas
For = Forrajero
Mad = Maderable
Fru = Fruto comestible
Ada = Adaptabilidad a: 1 Trópico húmedo, 2 Trópico seco, 3 Áreas semiáridas

Lug = Lugares inundables (Li); Tierra firme (Tf); ambas (A)

A fin de obtener el mejor resultado de estas actividades es necesario: acopiar arbolitos, semillas y/o “varetas” de la o las especies seleccionadas a sembrar o plantar (si son “varetas” tener longitud promedio es de 1.8 a 2.5 m por cuatro a 12 cm. de diámetro, y deshidratarse durante 6 días aproximadamente), preparar la cama de siembra y/o “cepas”, plantación de varetas de acuerdo a su ciclo vegetativo. En el trópico, generalmente se efectúa en febrero-abril, que es cuando se realiza la poda de árboles, en caso de que fuese por semilla hay que sembrar una vez establecidas las lluvias del temporal y es recomendable proteger los arbolitos y “varetas” hasta su completo establecimiento, mediante cercado individual de 1.5 a 2 metros de altura que evite al ganado doméstico y silvestre ramonear o apoyarse sobre las especies vegetativas. El costo de establecimiento asciende a $230/ha, según se desglosa en el siguiente cuadro.

Cuadro de presupuesto para establecer árboles de sombra en 20 hectáreas [SOM GAN]

Concepto	cantidad	unidad de medida	costo unitario ($)	costo total ($)
Planta	400	unidad	3.5	1,400
Ahoyado y plantación	400	unidad	2.5	1,000
Traslado de planta	1	flete	1,200	1,200
Protección de plantación	10	jornal	100	1,000
T o t a l				4,600
			Promedio $/ha	230

4.- Zona forestal

En los modelos de recuperación de la vegetación para zonas forestales se considera esencial la exclusión al pastoreo, motivo por el cual se incluye a esta práctica en todos los modelos propuestos.

4A) *Plantación de arbolitos provenientes de vivero*

En las plantaciones forestales comerciales o reforestaciones, es común plantar especies únicas. Para el establecimiento de bosque de coníferas, por ejemplo, el encino (Quercus sp). Para plantaciones comerciales lo mismo, dependiendo del producto a cosechar o de los requerimientos del mercado: nim (Azarachta indica), eucalipto (Eucalyptus sp.) o casuarina (Casuarina sp.).

La fecha de plantación recomendada es al inicio de la temporada de lluvias, asegurándose de preferencia que se encuentre la estación lluviosa ya establecida. Esta situación ocurre en

la mayor parte del país entre finales de mayo e inicios de junio, dentro de la UMAFOR 0707 Sierra.

La densidad de árboles a plantar es variable, dependiendo del mercado a que se dirige el producto. A continuación se describe una plantación con una densidad de 943 árboles por ha, con espaciamiento entre árbol de 3.5 metros.

4A_a) *Plantación de arbolitos área compacta, distancia entre arbolitos 3.5m* [RF CMP]

Este modelo considera una densidad de 943 árboles/ha con un espaciamiento de 3.5 m entre árboles, a tresbolillo. Con esta densidad de plantación no es posible el aprovechamiento del terreno con cultivos agrícolas anuales, sin embargo existe suficiente espacio para el desarrollo radicular y un crecimiento inicial del árbol. El aclareo se efectúa cuando comienzan a rozarse las coronas de los árboles, dependiendo de la rapidez de crecimiento y tamaño final de ellos.

Este sistema se aplica en áreas a reforestar con pendientes menores a 60% y donde se tengan problemas de erosión, aunque no severos. El objetivo principal de la implementación de este modelo es primeramente la rehabilitación, conservación y mejoramiento ambiental; no se plantea con fines de aprovechamiento comercial; en caso de que esto ocurra, es sin embargo un objetivo secundario. Para el mejor desarrollo del modelo incluye básicamente las prácticas de: exclusión al pastoreo, selección de plantas en vivero, transporte y acarreo, excavación de cepas, plantación aun espaciamiento entre arbolitos: 3.5 m a tres bolillo = 3.031 m entre líneas = 28.57 arbolitos/línea x 33 líneas/ha = 943 arbolitos /ha. Además se debe hacer en la etapa inicial un control mecánico de malezas (días 30, 60 y 90 después de la plantación) y revisar un año después la plantación para detectar requerimientos de replantaciones donde no hubo prendimientos, e investigar sus causas (plagas, falta de agua, condiciones edafológicas inadecuadas) y hacer las correcciones requeridas.

El costo del establecimiento de este modelo asciende a $10,419/ha, que se integra según los conceptos y costos que se indican a continuación:

Cuadro de presupuesto para la reforestación de área compacta (1 ha) (RF CMP)

Concepto	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario ($)	Costo Total ($)
Arbolitos	943	planta	3.5	3,300.50
Traslado al punto de plantación	1	flete	1200	1,200.00
Excavación de hoyos y plantación	23.57	jornal	100	2,357.00
3 control mecánico de malezas	3	jornal	100	

				300.00
Replantación incluye planta, traslado y plantación	95	planta, traslado y jornal	9.1	864.50
Limpia para brecha cortafuego	2	jornal	100	200.00
Exclusión al pastoreo (mat. Metálico)				2,309.00
Exclusión al pastoreo (mat. Vegetativo)				2,085.00
Total (con exclusión metálica)				10,531.00
Total (con exclusión vegetativa)				10,307.00
			Promedio $/ha	10,419.00

Nota: se calcula un avance de 40 arbolitos/día (incluye excavación de hoyo y plantación). El 10% se replanta.

4A_b) *Plantaciones forestales comerciales* [PL COM]

Las plantaciones comerciales pueden ser de diversa índole, entre los principales productos de interés puede citarse a la producción de celulosa, la producción de madera para escuadría y la producción forestal no maderable. Otros tipos de explotación son aquellos que dirigen su producción a la obtención de leña, carbón, durmientes, postería, árboles de navidad y recientemente se identifica también a lo que se llama plantación para ofertar servicios ambientales (hídrico, captura de carbono, belleza escénica, etc.).

A continuación se detalla sobre las características de algunos de ellos. Debe aclararse que aunque idealmente debieran establecerse las plantaciones comerciales sólo en terrenos previamente preparados para ello, la realidad es que también se hace el establecimiento sin esta práctica. Esto influye de manera importante en el porcentaje de prendimiento del material plantado.

a) *Materias primas celulósicas*

Para la producción de materias primas celulósicas se deben seleccionar especies adecuadas para obtener principalmente celulosa química de fibra larga y papel para periódico. También se deben considerar los requerimientos ecológicos de las especies; además de proponer el manejo silvícola según los requerimientos industriales (turnos cortos sin aclareos, o intermedios con aclareos); material de pequeñas dimensiones tipo leña o trituración y material grueso para aserradero).

Dependiendo de la región o sitio forestal, existen múltiples especies para asociar en plantaciones forestales para la obtención de celulosa, tanto nativas como exóticas, algunas de ellas son:

Para zonas templadas o sitios ubicados a más de 2,000 msnm: Pinus spp (pino), Melia spp (paraíso), Paulownia fortunei (paulonia), Salix spp. (sauce), Populus spp. (álamo), Ulmus spp. (olmo), Quercus spp. (encino), Robinia spp. (acacio). Eucalyptus spp. (eucalipto), Hibiscus canabinus (kenaf), Casuarina spp.

En zonas tropicales, o sitios ubicados a menos de 2,000 msnm: Tectona grandis (teca), Gmelina arborea (melina), Ceiba spp, (ceiba, pochote), Cordia alliodora (laurel), Pinus caribea (pino tropical), Paulownia sp. (paulonia), Eucalyptus spp (eucalipto), Bambusa spp (bambú), Hibiscus canabinus (kenaf).

En las condiciones ecológicas señaladas arriba la densidad de plantación será de aproximadamente 1,100 a 1,500 plantas por hectárea, lo cual se logra con espaciamientos de 2 X 2 m, (con callejones intermedios para manejo) y de 3 X 2 m.

Plantación con cepellón: Se inicia con el traslado de la planta desde el vivero hasta el sitio de plantación, cada cuadrilla de plantación estará formada por 3, 5 o 7 operarios, de los cuales uno o dos distribuyen las plantas que se ponen frente a cada marca de plantación. Uno de los plantadores será el puntero o encargado de la cuadrilla cuya misión además de plantar será la de revisar que se realice un trabajo bien hecho. Esto es, abrir una cepa dejando una abertura suficiente para que entre holgadamente la planta, se quite el envase del cepellón de tierra y se comprima la tierra alrededor del pie del ejemplar y por encima del cuello, desmenuzándola si hay terrones. Los arbolitos deben quedar derechos, sin huecos de aire que puedan secar las raíces.

Si el terreno no ha sido preparado previamente, y la plantación se hace por cepas, estas no deberán ser menores a 25 – 30 cm. de lado y profundidad, el rendimiento de excavación promedio en este caso es de 1.0 a 1.5 m3/jornal.

Plantación a raíz desnuda: Cuando se trate de especies tales como algunas de pino (Pinus radiata, P. pseudostrobus) o de eucalipto (Eucalyptus camaldulensis), la plantación se puede hacer a raíz desnuda, cuidando que las raíces no queden dobladas al depositarlas al lugar definitivo de plantación.

Plantación a partir de estacas: En los casos en los que la plantación se realice bajo condiciones especiales de humedad y tipo de suelo (suelos arenosos y/o con altos contenidos de humedad), y con ciertas especies, tales como Tabebuia spp., Populus spp., o algunas de las familias de las salicáceas y las fabáceas, la plantación se realiza directamente con estacas, dejando 2 o 3 yemas, de la estaca, fuera de la tierra.

Las estacas son obtenidas al final del ciclo vegetativo de la planta madre (cuando se caen las hojas), regularmente la longitud de los trozos de rama es de 40 a 60 cm. de largo y diámetros que van de 1.0 a 3.0 cm. Estas estacas se llevan al vivero para favorecer el brote de raíces y se plantan al año siguiente o bien, se cortan de 0.80 a 1.5 metros de longitud para su plantación rápida en el lugar definitivo.

Para el establecimiento de 100 hectáreas de una plantación forestal para obtener materias primas celulósicas se requieren las siguientes acciones:

Con preparación del suelo: desbrozado, limpia o desmonte (solo en caso de que se presente vegetación no deseada), barbecho y rastreo, obtención del material a plantar (1,100 plantas/ha + 10% para reposición = 1,210 plantas/ha = 121,000 plantas/100 ha), transporte del material, trazo de la plantación y plantación del material (40 plantas/día).

Sin preparación previa del suelo: desbrozado y limpia (este paso se evita si el predio en cuestión se encuentra bajo pastoreo de ganado, aunque existe el inconveniente de la compactación del suelo), obtención del material a plantar (1,100 plantas/ha + 10% para reposición = 1,210 plantas/ha), transporte del material, trazo de la plantación, plantación del material (3 ha/día, a razón de 6 jornales/ha = 198 jornales).

El costo de este modelo asciende a $11,092.50/ha, integrándose según se indica en el a continuación:

Cuadro de presupuesto para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales [PL COM]

Concepto	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario ($)	Costo Total ($)
Preparación del suelo	200	horas de la máquina	800	160,000
Arbolitos	121,000	planta	3.5	423,500
Traslado a sitio de plantación	12	flete	1,200	14,400
Plantación de material	2,750	jornal	100	275,000
Reposición de planta	12,100	planta	3.5	42,350
Cercado con cuatro hilos	4,000	metros	48	192,000
Brechas corta fuego	20	jornal	100	2,000
				0
T o t a l				1’109,250.00
			Promedio $/ha	11,092.50

NOTA: Se considera establecimiento de 100 ha de materias primas celulósicas

b) *Productos forestales maderables*

Las plantaciones forestales comerciales con fines maderables son plantaciones masivas que buscan sobre todo la mejor calidad del material leñoso como producto final de cosecha; se busca también rápido crecimiento al menor costo y por ende la obtención de elevados volúmenes de madera, en turnos cortos (desde 5 a 8 años para el caso de aserrío de pequeñas dimensiones, y por lo común en cortas de tala raza o severa) y turnos medios de aprovechamiento (desde 15 a 25 – 30 años, para aserrío de dimensiones clásicas en ancho y largo, postes largos para líneas de teléfono o eléctricas; en cortas mediante administración con aclareos intermedios). En este tipo de plantaciones la calidad significa generalmente, madera sana, limpia de defectos y de medidas aptas para ofrecerla al mercado en precios de comercialización competitivos.

Al igual que en el caso de las plantaciones con fines celulósicos, dependiendo de la región o sitio forestal, existen múltiples especies para asociar en plantaciones forestales maderables, tanto nativas como exóticas, algunas de ellas son:

Para zonas templadas o sitios ubicados a más de 2,000 msnm: *Pinus spp* (pinos de diferentes especies)*, Melia spp* (paraíso), *Paulownia fortunei* (paulonia), *Populus spp.* (álamo)*, Ulmus spp.* (olmo), *Quercus spp.* (encino), *Robinia spp.* (acacio)*. Eucalyptus spp.* (eucalipto)*, Hibiscus canabinus* (kenaf)*, Casuarina spp* (casuarina)*, Cupresus spp, (*ciprés*).*

En zonas tropicales, o sitios ubicados a menos de 2,000 msnm: *Tectona grandis* (teca)*, Maclura tinctoria, (moral), Clarisia racemosa (lecherillo), Calycophyllum spp. (camarón), Genipa americana (yuale), Gmelina arbórea* (melina), *Ceiba spp,* (ceiba, pochote)*, Cordia alliodora* (laurel)*, Pinus caribea* (pino tropical)*, Paulownia sp.* (paulonia)*, Eucalyptus spp.* (eucalipto)*, Swietenia macrophylla (*caoba*), Tabebuia spp (*roble, primavera*), Cedrela odorata* (cedro rojo)*, Ceiba pentandra* (ceiba)*.*

Los métodos y densidades de plantación utilizados con fines maderables son similares a los descritos en las plantaciones con fines celulósicos. Asimismo las actividades realizadas son similares, con la excepción de que, debido a que en este caso se busca calidad del producto final, estos bosques se deben administrar bajo técnicas culturales de mejoramiento, por lo que las actividades a realizar en etapas posteriores a la plantación comprenderán roturación y limpieza del suelo, eliminación de ramas laterales y extracción de ejemplares fenológicamente mal conformados.

c) *Materias primas y productos forestales no maderables*

Los productos forestales no maderables, comprenden una gran diversidad de bienes de origen biológico diferentes a la madera, así como los servicios derivados de los bosques y

del uso de las tierras vinculadas a ellos. Entre estos se incluyen a la tierra de monte, frutas, semillas, plantas medicinales y aromáticas; materiales para artesanías, resinas, ceras, fibras, gomas, rizomas, hongos; y en general todos los recursos animales y vegetales asociados a los bosques y selvas, que por cierto representan una forma de subsistencia para numerosas comunidades rurales, siendo de gran importancia en las economías locales.

d) *Plantación forestal para producción de leña*

Un ejemplo de plantación comercial lo constituye la producción de material dendro-energético a partir de plantaciones de *Casuarina* spp.(casuarina), debido a que la leña producida a partir de esta planta se califica internacionalmente como de buena calidad. Esto, gracias a que es una madera densa que arde lentamente con poco humo, aunque se encuentre verde y el carbón que se produce es también excelente. Sus rendimientos en suelos profundos entre los 7 y 10 años, son del orden de 75 a 200 toneladas de leña/hectárea.

Cuando se manejan plantaciones para producción de leña, se utilizan distancias de plantación de 1.0 X 1.0 a 1.5 X 1.5 metros, en marco real, o bien colocando 2 o 3 árboles en la misma cepa y a una distancia de plantación de 2.0 X 2.0 m. esto genera una densidad de hasta 10,000 plantas/ha + 10% = 11,000 plantas/ha

Después del establecimiento solo es necesario dar una limpia de mantenimiento durante el primer año y protección contra el ganado doméstico. Al tercer año se podan las ramas hasta una altura de dos metros, y a partir de este momento empieza la producción para leña.

Dependiendo de la región o sitio forestal, existen múltiples especies para asociar en plantaciones forestales, para las obtenciones de productos no maderables, tanto nativas como exóticas. Algunas de ellas son:

Para zonas templadas o sitios ubicados a más de 2,000 msnm: *Pinus spp* (pinos de diferentes especies)*, Melia spp* (paraíso), *Paulownia fortunei* (paulonia), *Quercus spp.* (encino), *Eucalyptus spp.* (eucalipto)*, Lippia berlandieri (orégano), Hibiscus canabinus* (kenaf)*, Casuarina spp, Cupresus spp, (*ciprés*).*
En zonas tropicales, o sitios ubicados a menos de 2000 msnm: *Tectona grandis* (teca)*, Maclura tinctoria, (moral), Clarisia racemosa (lecherillo), Calycophyllum spp. (camarón), Bambusa spp (bambú), Gmelina arborea* (melina), *Ceiba spp,* (ceiba, pochote)*, Cordia alliodora* (laurel)*, Phitecellobium spp.* (múchite)*, Paulownia sp.* (paulonia)*, Eucalyptus spp.* (eucalipto)*, Brosimum alicastrum (*ramón*), Tubebuia rosea (*roble, primavera*), Cedrela odorata* (cedro rojo)*, Ceiba pentandra* (ceiba) *Casuarina spp.* (casuarina), *Acacia spp*. (espino blanco).

Algunas actividades necesarias para el desarrollo de este método son; preparación de suelo,

exclusión al pastoreo, colecta de semillas y producción en vivero, trasporte y acarreo, apertura de cepas (2,500/ha), lantación con un espaciamiento entre plantas: 2.0 m en marco real = 2,500 plantas/ha, control de malezas, anual en el caso de arbustivas y reposición de plantas muertas (aproximadamente 10%).

e) *Plantación comercial de arbolitos de Navidad*

Este sistema emplea preferentemente dos especies: *Pinus ayacahuite* o *Abies religiosa*. La plantación en alta densidad se debe a que no llegan a alcanzar su madurez, "cosechándose" cuando tienen entre uno a dos metros de altura. Dos metros es el espacio ideal para que se desarrollen suficientes ramas laterales para este tipo de producto, además de tener suficiente iluminación y permitir contar con espacio suficiente entre árboles para efectuar las diversas labores de mantenimiento. Las principales labores son: exclusión al pastoreo, selección de plantas en vivero, transporte y acarreo, excavación de cepas (2,200/ha), espaciamiento entre arbolitos: 2.0 m a tresbolillo = 2,200 arbolitos/ha, además requiere en la etapa inicial un control mecánico de malezas competitivas (días 30, 60 y 90 después de la plantación) y posteriormente control mecánico de malezas c/2 meses durante la temporada de las lluvias, revisión un mes después de la plantación, para detectar requerimientos de replantaciones en lugares donde no hubo prendimientos. Buscar las causas (plagas, falta de agua, plantación deficiente, etc.), y tomar las medidas de control específicas.

Plantación puntual de arbolitos a 20m de distancia dentro de masa forestal **[PP VIV]**

Este sistema es apropiado para aquellas áreas forestales (selvas o bosques) fragmentadas en donde la presencia arbórea es escasa y no se puede hacer una plantación de forma compacta. El objetivo principal es incrementar la densidad arbórea con el propósito de restituir las funciones protectoras de la vegetación: protección del suelo, conservación de la humedad, hábitat para flora y fauna silvestre; así como conservar o mejorar la riqueza biológica de la comunidad forestal de interés. Se persigue también que en el mediano y largo plazo se incremente el valor comercial de dichos ecosistemas, aumentando así los beneficios económicos y lograr así un aprovechamiento sustentable del recurso.

Se aplica preferentemente en selvas bajas alteradas y empobrecidas, así como a bosques fragmentados y/o alterados. La fecha de la plantación será al inicio de la temporada de las lluvias. Las principales actividades son:

1).- Exclusión al pastoreo (primer año).
2).- Búsqueda y selección del material vegetativo en vivero.
3).- Transporte y acarreo.
4).- Roza previa de 1 m^2 alrededor del sitio de plantación (de ser necesario).
5).- Excavación de hoyos (a una densidad de 25 árboles por ha).

6).- Plantación puntual (suposición: 25/ha, espaciamiento 20 m entre plantas en equidistancia).
7).- Requiere en la etapa inicial un control mecánico de malezas competitivas (días 30, 60 y 90 después de la plantación).
8).- Revisar un mes después la plantación, y si es necesario, hacer replantaciones en los lugares donde no hubo prendimientos.

La aplicación de este modelo tiene un costo aproximado de $2,924.30/ha, compuesto de acuerdo a las actividades y costos indicados a continuación;

Presupuesto para la plantación puntual de árboles a densidad baja **[PP VIV]**

Concepto	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario ($)	Costo Total ($)
Arbolitos	25	Planta	3.5	87.5
Traslado al punto de plantación	25	planta trasladada	0.5	12.5
Excavación de cepas y plantación	1	Jornal	100	100
3 control mecánico de malezas	3	Jornal	100	300
Replantación (incluye planta, traslado y plantación)	3	planta, traslado y jornal	9.1	27.3
Limpia para brecha cortafuego	2	Jornal	100	200
Exclusión al pastoreo (mat. metálico)				2,309
Exclusión al pastoreo (mat. vegetativo)				2,085
Total (con exclusión metálica)				3036.3
Total (con exclusión vegetativa)				2,812
			Promedio $/ha	2,924.30

Anexo VIII.3. Inversión por método en cada municipio

MUNICIPIO	INVERSIÓN POR MODELO PARA LA RECONVERSIÓN PRODUCTIVA Y RESTAURACIÓN DE TERRENOS AGROPECUARIOS								
	CV EST	CV VIV	BARR V	C CALL	PL COM	RF CMP	SOM GAN	PP VIV	PR RIO
Amatenango de la Frontera	135,726.71	698,380.12	2,900,220.18	1,259,900.41	3,238,727.14	2,299,056.54	25,280.45	157,464.78	1,163,353.92
Bejucal de Ocampo	116,739.51	610,792.01	3,193,564.66	1,491,126.75	3,201,894.50	2,237,990.78	0.00	0.00	546,635.21
Bellavista	285,112.99	1,440,464.11	6,628,999.52	2,435,816.96	7,233,125.30	7,179,930.86	104,132.27	284,706.92	1,001,425.55
Chicomuselo	742,115.32	3,424,437.24	2,412,621.64	1,204,862.11	18,367,859.99	1,266,127.30	919,031.70	969,414.22	5,899,333.40
El Porvenir	158,422.01	847,667.81	5,390,656.70	1,395,641.81	3,958,452.91	7,916,366.62	33,506.17	119,530.76	806,562.91
Frontera Comalapa	985,347.18	5,088,730.28	6,840,462.20	3,742,176.07	16,929,417.87	1,969,243.10	798,021.57	248,430.98	5,657,639.85
La Grandeza	122,921.37	643,968.36	3,321,386.64	1,568,448.74	3,251,189.57	2,394,275.78	0.00	0.00	453,782.57
Mazapa de Madero	94,212.60	487,946.40	3,280,931.94	937,647.97	2,984,226.37	4,251,660.49	11,572.22	70,209.52	841,877.03
Motozintla de Mendoza	376,382.71	1,719,776.42	5,968,908.66	1,797,625.28	10,641,412.40	7,363,419.87	249,641.31	881,123.76	4,829,469.92
Siltepec	356,271.50	1,738,944.28	8,069,910.42	2,635,852.47	9,152,333.01	10,236,823.79	172,712.75	390,902.88	2,286,455.84
	3,373,251.91	16,701,107.02	48,007,662.56	18,469,098.57	78,958,639.05	47,114,895.12	2,313,898.44	3,121,783.83	23,486,536.20

Anexo VIII.4. Prácticas de recuperación forestal propuestas en la UMAFOR

Modelo de recuperación forestal	Clave	Costo ($/ha)	Superficie (ha)	Inversión
Cerco vivo con estacas (sustitución gradual de cerco inerte)	CV EST	203,00	6.134,38	1.245.279,95
Cerco vivo con material de vivero, de uso múltiple y alta densidad	CV VIV	1.182,80	4.011,23	4.744.478,70
Barreras vivas con diversas especies	BARR V	5.720,00	3.039,66	17.386.840,90
Cultivo en Callejones	C CALL	10.566,00	355,00	3.750.966,98
Plantaciones forestales comerciales	PL COM	11.092,50	3.588,22	39.802.302,62
Plantación de arbolitos área compacta (dist. 3.5m)	RF CMP	10.419,00	3.770,36	39.283.344,37
Plantación puntual de arbolitos (dist.20 m) dentro masa forestal	PP VIV	2.924,30	6.657,68	19.469.044,85
Plantación puntual de mat. veg.(dist.20 m) dentro masa forestal	PP MVG	2.936,80	2.023,07	5.941.340,23
Vegetación inducida con siembra directa	RV IND	2.400,00	4,51	10.832,40
Plantación de árboles para sombreadero de ganado	SOM GAN	230,00	2.202,82	506.648,14
Protección de riberas de ríos y cauces principales	PR RIO	11.348,82	0,00	0,00
TOTAL			**31.786,92**	**132.141.079,15**

Fuente: Creación propia partir de la Memoria Técnica para la Formulación del Programa Regional Hidrológico Forestal para la Región XI Frontera Sur.