



# Situación de los Recursos Genéticos Forestales en México



# Situación de los Recursos Genéticos Forestales en México

Informe Final del Proyecto  
TCP/MEX/3301/MEX (4)

México 2012

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura



México, Enero 2012

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la FAO.

ISBN 978-92-5-307275-0

Todos los derechos reservados. La FAO fomenta la reproducción y difusión del material contenido en este producto informativo. Su uso para fines no comerciales se autorizará de forma gratuita previa solicitud. La reproducción para la reventa u otros fines comerciales, incluidos fines educativos, podría estar sujeta a pago de tarifas. Las solicitudes de autorización para reproducir o difundir material de cuyos derechos de autor sea titular la FAO y toda consulta relativa a derechos y licencias deberán dirigirse por correo electrónico a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org), o por escrito al Jefe de la Subdivisión de Políticas y Apoyo en materia de Publicaciones, Oficina de Intercambio de Conocimientos, Investigación y Extensión, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma (Italia).

© FAO 2012.

Primera edición impresa, julio 2012.

Informe elaborado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Diseño e impresión: DANDA

## Agradecimientos

Este informe de Situación de los Recursos Genéticos Forestales en México, es resultado en conjunto y coordinación de esfuerzos del personal de CONAFOR y el equipo técnico de consultores de la FAO, con el apoyo de la Representación de la FAO en México y el Departamento forestal de la sede de la FAO en Roma. En particular participaron en este trabajo el Dr. Juan Manuel Torres Rojo, Ing. Víctor Eduardo Sosa Cedillo, Ing. Luis Artemio Alonso Torres, Ing. Fernando Miranda Piedragil, M.C. Yanet Biviana García Cruz, Dr. Octavio Salvador Magaña Torres, Ing. José Armando Alanís de la Rosa, Ing. Alfredo Nolasco Morales, Biol. Eugenia María Barba Robert, Lic. Sofía Cortina Segovia, Dr. Aurelio M. Fierros González, Biol. Karina Lizette Pérez Villegas, Lic. Erika del Rocío López Rojas, Lic. Francisco Javier Nuñez Castañeda, C. Carlos E. González Domínguez, Ing. Germánico Galicia García, Biol. Salvador Anta Fonseca, Mtro. José Carlos Fernández Ugalde, gerentes estatales y personal de germoplasma a nivel nacional, por parte de CONAFOR, y el Dr. Javier López Upton, Dr. Carlos Ramírez Herrera, Dr. Jesús Jasso Mata, Dr. Marcos Jiménez Casas, Ing. Manuel Aguilera Rodríguez, Ing. José Ricardo Sánchez Velázquez, Dr. Dante Arturo Rodríguez Trejo, por parte de la FAO.

También agradecemos la participación de otras Instituciones y Secretarías que participaron, en particular a el Ing. Mario Aguilar Hernández y el Biol. José Angel López López de FIPRODEFO, Antrop. Gustavo Alonso Cabrera Rodríguez de DG CORENA, Ing. Francisco Javier Franco Ávila de PROBOSQUE, Dr. Pedro Brajich Gallegos y Dr. Juan Bautista Rentería Anima de INIFAP, M. en C. Enrique Kato Miranda del IE de Guanajuato, Dr. José Sarukhán Kermez y C. Yessica Montiel Almanza de CONABIO, MVZ. Martín Vargas Prieto de SEMARNAT, C. Francisco Javier Medina González de CONANP y C. Nahum Sánchez Vargas de UMSNH.

La revisión y edición gráfica fue realizada por el Ing. Jonathan Martínez Cortés y la Lic. Astrid Álvarez Heredia, personal de la Representación de la FAO en México.



# Contenido

Índice de Cuadros	IX
Índice de Figuras	X
Índice de Anexos	X
<b>Acrónimos</b>	<b>XII</b>
<b>A Resumen Ejecutivo</b>	<b>XIII</b>
<b>1 Estado actual de la diversidad de los recursos genético-forestales</b>	<b>1</b>
1.1. Tipos de vegetación en México	1
1.2. Diversidad genética en especies forestales	3
1.3. Especies forestales prioritarias en México	9
1.4. Beneficios obtenidos de ecosistemas y especies forestales	12
1.5. Ecosistemas forestales y especies amenazadas	16
1.6. Análisis de riesgo de pérdida de los recursos genéticos debido a catástrofes	19
1.7. Prioridades para evitar la pérdida de los recursos genético-forestales	20
<b>2 Estado de la conservación genética <i>in situ</i></b>	<b>21</b>
2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP) en México	21
2.2. Áreas forestales con programa de manejo	24
2.3. Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)	24
2.4. Programas de conservación y fomento	26
2.5. Estrategias para mantener las colecciones <i>in situ</i>	27
<b>3 El estado de la conservación genética <i>ex situ</i></b>	<b>31</b>
3.1. Especies forestales comprendidas en los programas de conservación <i>ex situ</i>	31
3.2. Plantaciones de conservación <i>ex situ</i> establecidas en el país	31
3.3. Infraestructura para la conservación <i>ex situ</i>	33
3.4. Arboretos y jardines botánicos establecidos en México	58
3.5. Uso y transferencia de germoplasma dentro y fuera del país	60
3.6. Documentación y caracterización oficial del germoplasma	61
3.7. Medidas utilizadas para mantener y promover la conservación <i>ex situ</i>	61
<b>4 Estado del uso y la ordenación sostenible de los recursos genéticos forestales</b>	<b>65</b>
4.1. Objetivos del mejoramiento genético	65
4.2. Nivel del mejoramiento genético	65
4.3. Grado de uso de materiales de reproducción de bosques mejorados en el país	68
4.4. Medidas tomadas para promover el uso de material genéticamente mejorado	68
4.5. Programas de selección participativa de árboles forestales en el país	68

4.6. Sistemas de información sobre el mejoramiento genético forestal	69
4.7. Especies de las cuales se puede intercambiar germoplasma	70
4.8. Especies mejoradas de las cuales se puede proporcionar germoplasma a escala comercial	70
4.9. Clasificación del material reproductivo mejorado que se usa en el país	70
4.10. Variedades producidas en el país	71
4.11. Presentación pública de los materiales genéticos forestales mejorados	71
4.12. Prioridades para mejorar la conservación <i>ex situ</i>	72
<b>5 El estado de los programas, la investigación, la educación, la capacitación y la legislación en el país</b>	<b>73</b>
5.1. Instituciones que participan en la protección y fomento de los recursos genéticos forestales	73
5.2. Programa nacional para los recursos genéticos forestales	75
5.3. Marco jurídico para las estrategias, planes y programas de recursos genéticos forestales	76
5.4. Apoyo al programa nacional para los recursos genéticos forestales	77
5.5. Educación, investigación y capacitación	78
5.6. Oportunidades de educación y capacitación fuera del país	83
5.7. Legislación pertinente a los recursos genéticos forestales	83
5.8. Acuerdos y convenios internacionales suscritos por México	84
5.9. Obstáculos para elaborar leyes y reglamentos pertinentes a los recursos genéticos forestales	85
5.10. Sistemas de gestión de la información en apoyo al uso sostenible, el desarrollo y la conservación de los recursos genéticos forestales	86
5.11. Sensibilidad sobre la importancia de los recursos genéticos forestales	87
5.12. Desafíos, las necesidades y las prioridades principales en México para mantener o fortalecer un programa nacional para los recursos genéticos forestales en los próximos 10 años	89
<b>6 Situación de la colaboración regional e internacional</b>	<b>91</b>
6.1. Redes temáticas sobre recursos genéticos forestales	91
6.2. Necesidades y prioridades para crear o fortalecer redes nacionales e internacionales para los recursos genéticos forestales	92
6.3. Otras organizaciones y los principales resultados de esos programas	94
6.4. Necesidades y prioridades de México para la futura colaboración internacional	96

<b>7 Acceso a los recursos genéticos forestales y beneficios</b>	<b>99</b>
7.1. Acceso a los recursos genéticos forestales en México	99
7.2. Acceso a los recursos genéticos forestales situados fuera del país	101
7.3. Distribución de beneficios derivados del uso de los RGF	103
7.4. Prioridades para mejorar el acceso y beneficio del uso de los RGF	104
<b>8 Contribución de los recursos genéticos forestales a la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible</b>	<b>107</b>
8.1. Prioridades nacionales y contribución de los recursos genéticos forestales en los temas económico, social, y ambiental	107
8.2. Contribuciones de la gestión de los recursos genéticos forestales a los Objetivos de Desarrollo del Milenio	109
8.3. Especies forestales de importancia para la seguridad alimentaria y reducción de la pobreza	110
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>112</b>
<b>Anexos</b>	<b>121</b>



## Índice de Cuadros

<b>Cuadro 1.1.</b> Tipos de vegetación y superficie forestal estimada en México en 2002 y 2007, y pérdida de cobertura en este periodo (FAO, 2010).	2
<b>Cuadro 1.2.</b> Especies nativas que se han caracterizado genéticamente.	4
<b>Cuadro 1.3.</b> Diversidad genética ( $H_e$ = heterocigosidad esperada) y coeficiente de diferenciación (GST) en especies nativas usando aloenzimas.	7
<b>Cuadro 1.4.</b> Diversidad genética ( $H_{mt}$ y $H_{cp}$ ) y coeficiente de diferenciación (GST $_{mt}$ y GST $_{cp}$ ) en especies nativas usando marcadores moleculares en ADN $_{mt}$ y ADN $_{cp}$ .	7
<b>Cuadro 1.5.</b> Diversidad genética y coeficiente de diferenciación (GST) en especies mexicanas usando ADN nuclear.	8
<b>Cuadro 1.6.</b> Diversidad genética ( $P$ = porcentaje de loci polimórficos) en especies nativas usando RAPD.	9
<b>Cuadro 1.7.</b> Especies prioritarias características del bosque de coníferas.	10
<b>Cuadro 1.8.</b> Especies prioritarias nativas en el bosque de encino, selvas, vegetación hidrófila y matorral xerófilo.	11
<b>Cuadro 1.9.</b> Ejemplos de especies forestales bajo aprovechamiento.	13
<b>Cuadro 1.10.</b> Volumen de madera (miles de m $^3$ r) aprovechado anualmente en el periodo 2000 a 2010.	14
<b>Cuadro 1.11.</b> Volumen de madera (miles de m $^3$ r) destinada a diferentes productos en el periodo 2000 a 2010.	14
<b>Cuadro 1.12.</b> Cantidad (toneladas) de productos no maderables en el periodo 2000 a 2010.	15
<b>Cuadro 1.13.</b> Superficie por tipo de vegetación apoyada por el programa de pago por servicios ambientales.	16
<b>Cuadro 1.14.</b> Número de incendios forestales en el periodo 2001 a 2011.	18
<b>Cuadro 1.15.</b> Superficie promedio anual afectada por plagas y enfermedades.	19
<b>Cuadro 2.1.</b> Categoría y superficie de las ANP federales.	21
<b>Cuadro 2.2.</b> Número de ANP y superficie en los años 2001 y 2011.	22
<b>Cuadro 2.3.</b> Tipo de vegetación en las Áreas Naturales Protegidas.	23
<b>Cuadro 2.4.</b> Unidades productoras de germoplasma forestal registradas por CONAFOR.	29
<b>Cuadro 3.1.</b> Especies y variedades forestales utilizadas en la conservación <i>ex situ</i> .	32
<b>Cuadro 3.2.</b> Plantaciones y bancos de conservación <i>ex situ</i> .	34
<b>Cuadro 3.3.</b> Instancias participantes en proyectos de conservación <i>ex situ</i> .	50
<b>Cuadro 3.4.</b> Infraestructura para el almacenamiento de semillas forestales.	53
<b>Cuadro 3.5.</b> Arboretos y jardines botánicos por entidad federativa.	59
<b>Cuadro 3.6.</b> Categorías de apoyo del programa ProÁrbol 2012, que permiten fomentar los recursos genéticos forestales.	62
<b>Cuadro 3.7.</b> Especies seleccionadas dentro de la sub-categoría de apoyo para el establecimiento de áreas para la producción de semillas forestales (A4-G), por grupo de especies.	63
<b>Cuadro 4.1.</b> Usos principales de las especies sujetas a mejoramiento genético.	65
<b>Cuadro 4.2.</b> Relación de huertos semilleros sexuales (HSS) activos.	66
<b>Cuadro 4.3.</b> Relación de huertos semilleros asexuales (HSA) activos.	67
<b>Cuadro 4.4.</b> Relación de bancos clonales (BC) activos.	67

<b>Cuadro 4.5.</b> Clasificación de unidades productoras y germoplasma forestal consideradas en el proyecto de Norma Mexicana sobre germoplasma forestal.	71
<b>Cuadro 5.1.</b> Instancias participantes en la protección y fomento de los recursos genéticos forestales.	73
<b>Cuadro 5.2.</b> Proyectos de conservación y fomento de los RGF 2001-2011.	78
<b>Cuadro 5.3.</b> Instituciones de enseñanza que forman profesionistas con conocimientos sobre recursos genéticos forestales.	79
<b>Cuadro 5.4.</b> Necesidades de instrumentos normativos en recursos genéticos forestales en México.	86
<b>Cuadro 5.5.</b> Material impreso y cursos impartidos en todas las entidades.	88
<b>Cuadro 5.6.</b> Necesidades de sensibilización específica de los recursos genéticos forestales en México.	89
<b>Cuadro 6.1.</b> Resumen de las principales actividades llevadas a cabo a través de las redes en diversas especies y sus productos.	93
<b>Cuadro 6.2.</b> Necesidades de colaboración internacional para los recursos genéticos forestales.	98
<b>Cuadro 7.1.</b> Intercambio de germoplasma realizado en los últimos 10 años con otros países.	102
<b>Cuadro 8.1.</b> Contribución potencial de los recursos genéticos forestales en los objetivos del desarrollo del milenio en México.	116
<b>Índice de Figuras</b>	
<b>Figura 1.1.</b> Porcentaje de pérdida de superficie forestal por tipo de vegetación en México durante el periodo 2002 - 2007.	2
<b>Figura 2.1.</b> Especies forestales con mayor frecuencia en las ANP federales.	23
<b>Figura 2.2.</b> Superficie de UMA registrada a nivel nacional.	25
<b>Figura 2.3.</b> Localización de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.	26
<b>Gráfica del Cuadro 3.5.</b> Arboretos y jardines botánicos por entidad federativa.	60
<b>Índice de Anexos</b>	
<b>Anexo 1</b> Distribución de la varianza en características cuantitativas en varias especies forestales de México.	122
<b>Anexo 2</b> Especies prioritarias arbóreas, arbustivas y agaves para la reforestación en México definidas por la CONABIO y la CONAFOR.	123
<b>Anexo 3</b> Principales especies forestales arbóreas, arbustivas y otras plantas forestales que presentan servicios ambientales o que tienen valor social.	132
<b>Anexo 4</b> Lista de especies forestales amenazadas desde el punto de vista genético y tipo de amenaza.	135
<b>Anexo 5</b> Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal.	136
<b>Anexo 6</b> Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal.	160
<b>Anexo 7</b> Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal.	212
<b>Anexo 8</b> Relación de Áreas Naturales Protegidas Particulares.	231
<b>Anexo 9</b> Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR.	233
<b>Anexo 10</b> Relación de Jardines Botánicos en la República Mexicana.	254
<b>Anexo 11</b> Relación de los proyectos de fomento e investigación de los RGF, en el periodo 2001-2011.	262

<b>Anexo 12</b> Relación de instituciones de Educación en México que contemplan en sus programas de formación, materias relacionadas al manejo de recursos genéticos forestales. Se indica la carrera y la materia ofrecida.	271
<b>Anexo 13</b> Directorio nacional de investigadores que desarrollan actividades relacionadas con los RGF.	273
<b>Anexo 14</b> Relación de logros obtenidos en la participación de México en el grupo de trabajo sobre Recursos Genéticos Forestales de la Comisión de América del Norte (COFAN) de la FAO (últimos 10 años).	277
<b>Anexo 15</b> Especies forestales de importancia para la seguridad alimentaria y para la reducción de la pobreza.	279

## Acrónimos

**ANP:** Áreas Naturales Protegidas

**BGF:** Banco de Germoplasma Forestal

**CATGF:** Centro de Almacenamiento Temporal de Germoplasma Forestal

**COFAN:** Comisión Forestal de América del Norte

**COLPOS:** Colegio de Postgraduados

**CONABIO:** Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

**CONACYT:** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**CONAFOR:** Comisión Nacional Forestal

**CONANP:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés: *Food and Agriculture Organization*)

**INFyS:** Inventario Nacional Forestal y de Suelos

**INIFAP:** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

**LGDFS:** Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

**LGEEPA:** Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

**LGVS:** Ley General de Vida Silvestre

**RAPD:** DNA polimórfico amplificado al azar (por sus siglas en inglés: *Random Amplified Polymorphic DNA*)

**RGF:** Recursos Genéticos Forestales

**RNGF:** Red Nacional de Germoplasma Forestal

**UPGF:** Unidades Productoras de Germoplasma Forestal

## Resumen Ejecutivo

El Comité Forestal de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, por sus siglas en inglés: Food and Agriculture Organization), en su 19ª reunión de marzo de 2009, apoyó la recomendación de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura, y del Panel de Expertos de la FAO sobre Recursos Genéticos Forestales (RGF), sobre la preparación de un Informe del Estado de los Recursos Genéticos Forestales del Mundo, para 2013, mismo que servirá de referencia para la acción nacional, regional y mundial. El Comité instó a los países miembros a colaborar con la FAO y las organizaciones asociadas en la producción de este informe.

Para elaborar los informes nacionales se nombraron puntos focales o responsables en cada país, correspondiendo a México la Gerencia de Reforestación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Adicionalmente, se recomendó a los países integrar el reporte nacional del estado que guardan sus recursos genéticos forestales, considerando sus funciones y valores, describiendo los aspectos conexos de biodiversidad, los sistemas de producción, los productos y servicios que suministran y el papel que desempeñan respecto a la ordenación forestal sostenible, la seguridad alimentaria y la lucha contra la pobreza.

Para este propósito, durante mayo de 2011, la CONAFOR suscribió un Acuerdo Específico de Colaboración con la Universidad Autónoma Chapingo, con el objeto de elaborar el presente Informe. Previo al análisis y sistematización de la información, la CONAFOR y la Universidad convocaron a los principales actores involucrados en la conservación y el fomento de los recursos genéticos forestales en México (dependencias federales y estatales, instituciones de enseñanza e investigación, empresas plantadoras e investigadores independientes), para aportar información y comentarios conforme a las funciones y actividades que realizan, haciendo un total de 200 consultas.

El contenido del Informe se elaboró de acuerdo a los lineamientos establecidos por la FAO, en el documento denominado *Directrices para la Preparación de los Informes de los Países para la Situación de los Recursos Genéticos Forestales del Mundo*, elaborado en junio de 2010. De esta manera, el

presente informe incluye 8 capítulos que describen el estado actual de los RGF considerando: la biodiversidad, los proyectos de conservación y mejoramiento genético *in situ* y *ex situ*; el uso y ordenamiento de los recursos genéticos; los programas de investigación, educación y capacitación; los alcances de la colaboración regional e internacional; las disposiciones que regulan el acceso a los recursos genéticos y; beneficios y su contribución a la seguridad alimentaria y reducción de la pobreza.

En cada uno de los capítulos se incluyen la problemática u obstáculos que existen en México, así como las estrategias o prioridades para el corto, mediano y largo plazo, a fin de superarlos y asegurar la preservación de los RGF, así como su aprovechamiento sustentable. El informe incluye un conjunto de anexos que contienen información específica sobre las especies forestales prioritarias para la reforestación, especies forestales amenazadas, Áreas Naturales Protegidas, Unidades Productoras de Germoplasma Forestal, relación de jardines botánicos, proyectos de investigación conservación y fomento, así como información diversa relacionada con los RGF de México. Todo esto servirá como fuente de información para alimentar una base de datos de los recursos genéticos forestales de México.

## Estado actual de la diversidad de los recursos genéticos forestales

### 1.1. Tipos de vegetación en México

México se ubica en cuarto lugar a nivel mundial en biodiversidad y endemismo (Mittermeier *et al.*, 1998). Esta diversidad se distribuye en trece grandes tipos de vegetación (Cuadro 1.1). La superficie forestal estimada en México fue de 146,118,323 ha en 2002 (FAO, 2010), mientras que para 2007 ésta cambió a 144,529,211 ha (FAO, 2010). El matorral xerófilo fue el que presentó mayor pérdida en superficie, en el periodo 2002 a 2007, debido a la superficie que cubre este tipo de vegetación en el país. Sin embargo, la pérdida fue únicamente 0.86% de la superficie reportada para este tipo de vegetación en 2002. Las selvas y el pastizal registraron la mayor disminución relativa en superficie, en comparación con la superficie forestal existente para este tipo de vegetación, en 2002.

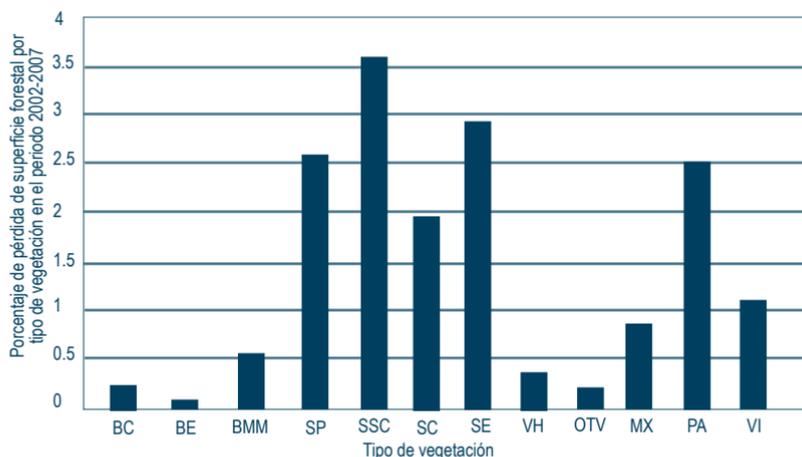
Las especies del género *Pinus*, representado por 54 especies nativas, son las de mayor frecuencia en los bosques de coníferas en México (Perry, 1991). Entre estas especies se encuentran *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus durangensis*, *Pinus douglasiana*, *Pinus devoniana*, *Pinus patula*, *Pinus maximinoi*, *Pinus ayacahuite*, entre muchas otras. También existen otros géneros que crecen en este tipo de bosque como son *Abies*, *Pseudotsuga*, *Picea*, *Cupressus* y *Juniperus*, los cuales están representados por algunas de las especies que se mencionan a continuación: *Abies religiosa*, *Abies guatemalensis*, *Abies durangensis*, *Abies mexicana*, *Abies vejarii*, *Abies concolor*, *Pseudotsuga menziesii*, *Picea chihuahuana*, *Picea engelmannii* y *Picea martinezii*, *Cupressus lusitanica*, *Cupressus guadalupensis*, *Juniperus deppeana*, *Juniperus flaccida*, *Juniperus californica*, *Juniperus monosperma*, *Juniperus comitana* y *Juniperus gamboana* (Rzewdoski, 1978).

**Cuadro 1.1. Tipos de vegetación y superficie forestal estimada en México en 2002 y 2007, y pérdida de cobertura en este periodo (FAO, 2010).**

Tipo de vegetación	Superficie (ha)		Pérdida <sup>†</sup>	
	2002	2007	(ha)	%
Bosque de coníferas	16,468,771	16,442,279	26,492	0.16
Bosque de encino	15,327,532	15,315,459	12,072	0.08
Bosque mesófilo de montaña	1,711,615	1,702,639	8,976	0.52
Bosque cultivado <sup>‡</sup>	0	33,014	-33,014	
Selva perennifolia	9,205,957	8,968,428	237,529	2.58
Selva subcaducifolia	4,392,514	4,236,321	156,193	3.56
Selva caducifolia	16,797,362	16,474,631	322,731	1.92
Selva espinosa	1,714,370	1,663,434	50,937	2.97
Vegetación hidrófila	2,585,109	2,577,038	8,070	0.31
Otros tipos de vegetación	491,956	491,036	920	0.19
Matorral xerófilo	58,086,760	57,585,728	501,032	0.86
Pastizales	12,379,553	12,068,385	311,168	2.51
Vegetación inducida	6,956,825	6,970,818	-13,993	
Total	146,118,323	144,529,211	1,589,112	

<sup>†</sup>Valores negativos representa un incremento en la superficie. <sup>‡</sup> No se reportó dato en 2002.

**Figura 1.1. Porcentaje de pérdida de superficie forestal por tipo de vegetación en México durante el periodo 2002 - 2007: (BC = bosque de coníferas; BE = bosque de encinos; BMM = bosque mesófilo de montaña; SP = selva perennifolia; SSC = selva subcaducifolia; SC = selva caducifolia; SE = selva espinosa; VH = vegetación hidrófila; OTV = otro tipo de vegetación; MX = matorral xerófilo; PA = pastizales; VI = vegetación inducida) (FAO, 2010).**



En los bosques de encinos de México crecen más de 200 especies del género *Quercus* (Challenger y Soberón, 2008), entre las que se encuentran *Quercus laurina*, *Quercus rugosa* y *Quercus macrophylla*. Las especies de este género son de alto valor para producir carbón y madera para muebles (García-Molina, 2008).

En las selvas existe una alta riqueza de especies de las cuales muy pocas se encuentran bajo aprovechamiento. Entre las especies tropicales que más se han utilizado con fines comerciales están *Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla*. Sin embargo, existen otras especies arbóreas que se utilizan para la extracción de leña y como cercos vivos; es el caso de *Gliricidia sepium*, la cual crece tanto en las selvas medianas perennifolias y subperennifolias, como en selvas bajas caducifolias. *Prosopis juliflora* y *Acacia farnesiana*, entre muchas otras especies, son representativas del matorral xerófilo. *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans* son parte de la vegetación hidrófila (Rzewdoski, 1978).

## 1.2. Diversidad genética en especies forestales

En México no existe una política nacional para realizar estudios y elaborar un inventario de la variación genética en especies arbóreas y arbustivas, y tampoco se han establecido mecanismos para dar seguimiento a la pérdida genética y vulnerabilidad de las especies. Sin embargo, a través de instituciones como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que son instancias federales, se han apoyado algunos proyectos encaminados a determinar la diversidad genética de especies forestales, los cuales han sido desarrollados por instituciones de educación e investigación del país. Por ejemplo, la CONABIO ha financiado 47 proyectos de investigación relacionados con estudios sobre inventarios florísticos, análisis de especies con potencial económico y especies útiles para la reforestación (CONABIO, 2012). Los trabajos existentes corresponden principalmente a especies forestales en categoría de riesgo y aquellas con una distribución restringida. Se ha cuantificado la diversidad genética en pocas especies de importancia económica y de distribución amplia, como son los casos de *Abies religiosa*, *Pinus patula*, *Pinus oocarpa*, *Pinus greggii*, *Pinus pincheana*, *Pinus leiophylla*, *Pseudotsuga menziesii* y *Cedrela odorata* (Aguirre-Plater *et al.*, 2000; Dvorak *et al.*, 2009; Gugger *et al.*, 2011; Jaramillo-Correa *et al.*, 2006; Ledig *et al.*, 2001; Molina-Freaner *et al.*, 2001; Navarro *et al.*, 2005; Parraguirre-Lezama *et al.*, 2002; Ramírez-Herrera, 2007; Ramírez-Herrera *et al.*, 2011; Rodríguez-Banderas *et al.*, 2009).

Por otra parte, algunas instituciones internacionales como el CAMCORE (Programa Internacional para el Mejoramiento Genético y Conservación de Especies Forestales, antes denominada Central American and Mexican Coniferous Resource Cooperative) y el Servicio Forestal de los Estados Unidos de América (USDA-FS, por sus siglas en inglés) han publicado estudios sobre variación interespecíficas de especies mexicanas (Ledig *et al.*, 2001; Dvorak *et al.*, 2009).

Con respecto a los métodos para estimar diversidad genética (la cual se infiere a través del cálculo de heterocigosidad esperada, heterocigosidad observada, número de alelos por locus y porcentaje de loci polimórficos), los marcadores moleculares han sido los más populares para las especies forestales en los últimos diez años (Cuadro 1.2). En el periodo 2001 a 2011, se publicaron en revistas indexadas 41 estudios que describen la diversidad genética de 29 especies forestales, de las cuales la mayoría pertenecen al género *Pinus*, seguido de algunas especies del género *Abies*. En estudios donde se han utilizado aloenzimas, la diversidad genética (heterocigosidad esperada) promedio fue de 0.19, y varió de 0.07 en *Abies guatemalensis* a 0.39 en *Pinus lagunae* (Aguirre-Plater *et al.*, 2000; Molina-Freaner *et al.*, 2001) (Cuadro 1.3). La diversidad genética a través de isoenzimas encontrada en las especies mexicanas fue similar a la diversidad genética (0.17) reportada para la mayoría de las gimnospermas (Hamrick *et al.*, 1992).

**Cuadro 1.2. Especies nativas que se han caracterizado genéticamente (SEMARNAT, 2012).**

Especies	Nativa (N) o Exótica (E)	Caracterización			Referencia
		Morfológica	Adaptativa	Molecular	
<i>Cedrela odorata</i>	N		X	X	Navarro <i>et al.</i> , 2005,
			X		Sánchez-Monsalvo <i>et al.</i> , 2003
<i>Pinus oocarpa</i>	N		X		Viveros-Viveros <i>et al.</i> , 2005
				X	Sáenz-Romero y Tapia-Olivares, 2003
				X	Dvorak <i>et al.</i> , 2009

Cuadro 1.2. Especies nativas que se han caracterizado genéticamente (SEMARNAT, 2012). (CONTINUACIÓN)

Especies	Nativa (N) o Exótica (E)	Caracterización			Referencia
		Morfológica	Adaptativa	Molecular	
<i>Pinus patula</i>	N		X		Sáenz-Romero <i>et al.</i> , 2011a
					Sáenz-Romero <i>et al.</i> , 2011b
				X	Dvorak <i>et al.</i> , 2009
<i>Pinus greggii</i>	N		X		López-Upton <i>et al.</i> , 2000
			X		López-Locía y Valencia-Manzo, 2001
					Parraguirre-Lezama <i>et al.</i> , 2002
				X	López-Upton, <i>et al.</i> , 2004
			X		Hernández-Pérez <i>et al.</i> , 2001
<i>Pinus leiophylla</i>	N		X		Gómez-Jiménez <i>et al.</i> , 2010
				X	Rodríguez-Banderas <i>et al.</i> , 2009
<i>Pinus pinceana</i>			X	X	Ramírez-Herrera <i>et al.</i> , 2011
				X	Ledig <i>et al.</i> , 2001
				X	Molina-Freaner <i>et al.</i> , 2001
<i>Pinus culminicola</i>	N		X		Favela-Lara, 2010
<i>Pinus chiapensis</i>	N		X		Newton <i>et al.</i> , 2002
<i>Fagus grandifolia s.m.</i>	N		X		Rowden <i>et al.</i> , 2004
					Montiel-Oscura, 2011
<i>Abies flinckii</i>	N		X		Jaramillo-Correa <i>et al.</i> , 2008
<i>Abies guatemalensis</i>	N		X		Jaramillo-Correa <i>et al.</i> , 2008
<i>Abies hickeli</i>	N		X		Jaramillo-Correa <i>et al.</i> , 2008
<i>Abies religiosa</i>	N		X		Jaramillo-Correa <i>et al.</i> , 2008
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	N		X		Gugger <i>et al.</i> , 2011
				X	Wei <i>et al.</i> , 2011
					Mápula-Larreta <i>et al.</i> , 2008
<i>Picea chihuahuana</i>	N	X	X		Jaramillo-Correa <i>et al.</i> , 2006
<i>Pinus nelsonii</i>				X	Cuenca <i>et al.</i> , 2003
<i>Pinus chihuahuana</i>				X	Rodríguez-Banderas <i>et al.</i> , 2009
<i>Pinus strobiformis</i>				X	Moreno- Letelier y Piñero, 2009
<i>Pinus ayacahuite</i>				X	Moreno- Letelier y Piñero, 2009
<i>Pinus montezumae</i>				X	Delgado <i>et al.</i> , 2007

Cuadro 1.2. Especies nativas que se han caracterizado genéticamente (SEMARNAT, 2012). (CONTINUACIÓN)

Especies	Nativa (N) o Exótica (E)	Caracterización			Referencia
		Morfológica	Adaptativa	Molecular	
<i>Pinus pseudostrobus</i>				X	Delgado <i>et al.</i> , 2007
		X			Reyes-Hernández <i>et al.</i> , 2005
		X			Mápula-Larreta <i>et al.</i> , 2008
			X		Viveros-Viveros <i>et al.</i> , 2005
<i>Pinus tecunumanii</i>				X	Dvorak <i>et al.</i> , 2009
<i>Pinus radiata</i>				X	Karhu <i>et al.</i> , 2006
<i>Abies flinckii</i>				X	Aguirre-Plater <i>et al.</i> , 2000
<i>Abies guatemalensis</i>				X	Aguirre-Plater <i>et al.</i> , 2000
<i>Abies hickeli</i>				X	Aguirre-Plater <i>et al.</i> , 2000
<i>Abies religiosa</i>				X	Aguirre-Plater <i>et al.</i> , 2000
<i>Pinus coulteri</i>				X	Ledig, 2000
<i>Pinus lagunae</i>				X	Molina-Freaner <i>et al.</i> , 2001
<i>Pinus muricata</i>				X	Molina-Freaner <i>et al.</i> , 2001
<i>Pinus hartwegii</i>				X	Viveros-Viveros <i>et al.</i> , 2010
<i>Taxus globosa</i>		X			Ramírez-Sánchez <i>et al.</i> , 2011
<i>Picea mexicana</i>		X			Flores-López <i>et al.</i> , 2005



**Cuadro 1.3. Diversidad genética ( $H_e$  = heterocigosidad esperada) y coeficiente de diferenciación ( $G_{ST}$ ) en especies nativas usando aloenzimas.**

Especies	$H_e$	$G_{ST}$	Referencia
<i>Abies flinckii</i>	0.11	0.27	Aguirre-Plater <i>et al.</i> , 2000
<i>Abies guatemalensis</i>	0.07	0.12	Aguirre-Plater <i>et al.</i> , 2000
<i>Abies hickelii</i>	0.10	0.07	Aguirre-Plater <i>et al.</i> , 2000
<i>Abies religiosa</i>	0.11	0.25	Aguirre-Plater <i>et al.</i> , 2000
<i>Pinus coulteri</i>	0.15	0.17	Ledig, 2000
<i>Pinus pinceana</i>	0.17	0.15	Ledig <i>et al.</i> , 2001
<i>Pinus pinceana</i>	0.37	0.25	Molina-Freaner <i>et al.</i> , 2001
<i>Pinus pinceana</i>	0.23	0.16	Ramírez-Herrera, 2007
<i>Pinus lagunae</i>	0.39	0.19	Molina-Freaner <i>et al.</i> , 2001
<i>Pinus muricata</i>	0.35	0.16	Molina-Freaner <i>et al.</i> , 2001
<i>Pinus oocarpa</i>	0.10	0.00	Sáenz-Romero, 2003
<i>Pinus hartwegii</i>	0.12	0.11	Viveros-Viveros <i>et al.</i> , 2010
<i>Pinus greggii</i>	0.12	0.38	Parraguirre Lezama <i>et al.</i> , 2002
<i>Fagus grandifolia</i> subsp <i>mexicana</i>	0.21	0.05	Montiel-Oscura, 2011

La diversidad ( $H_{mt}$ ) estimada con marcadores de ADN de la mitocondria en *Abies flinckii*, *Abies guatemalensis*, *Abies hickelii*, *Abies religiosa* y *Picea chihuahuana* fue muy baja, no así en *Pseudotsuga menziesii* (Jaramillo-Correa *et al.*, 2008 y 2006; Gugger *et al.*, 2011) (Cuadro 1.4). La mayoría de diversidad promedio (89 %) detectada con marcadores moleculares de ADN de la mitocondria, se distribuyó entre poblaciones. La totalidad de la diversidad en *Abies flinckii* y *Abies religiosa* a través de ADN de la mitocondria, se distribuye entre poblaciones ( $G_{STmt} = 1.0$ ) (Jaramillo-Correa *et al.*, 2008). La diversidad ( $H_{cp}$ ) promedio en especies mexicanas utilizando marcadores de ADN en cloroplastos (cp) fue de 0.70, y varió de 0.41 en *Pinus montezumae* a 0.94 en *Abies hickelii* (Delgado *et al.*, 2007; Jaramillo-Correa *et al.*, 2008).

**Cuadro 1.4. Diversidad ( $H_{mt}$  y  $H_{cp}$ ) y coeficiente de diferenciación ( $G_{STmt}$  y  $G_{STcp}$ ) en especies nativas usando marcadores moleculares en ADN<sub>mt</sub> y ADN<sub>cp</sub>.**

Especies	$H_{mt}$	$H_{cp}$	$G_{STmt}$	$G_{STcp}$	$R_{ST}$	Referencia
<i>Abies flinckii</i>	0.00	0.80	1.00			Jaramillo-Correa <i>et al.</i> , 2008
<i>Abies guatemalensis</i>	0.04	0.93	0.81			Jaramillo-Correa <i>et al.</i> , 2008
<i>Abies hickelii</i>	0.05	0.94	0.78			Jaramillo-Correa <i>et al.</i> , 2008
<i>Abies religiosa</i>	0.00	0.91	1.00			Jaramillo-Correa <i>et al.</i> , 2008

**Cuadro 1.4. Diversidad ( $H_{mt}$  y  $H_{cp}$ ) y coeficiente de diferenciación ( $G_{STmt}$  y  $G_{STcp}$ ) en especies nativas usando marcadores moleculares en  $ADN_{mt}$  y  $ADN_{cp}$ .**

Especies	$H_{mt}$	$H_{cp}$	$G_{STmt}$	$G_{STcp}$	$R_{ST}$	Referencia
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0.59	0.79	0.77	0.56		Gugger <i>et al.</i> , 2011
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0.48	0.91	0.92	0.29		Wei <i>et al.</i> , 2011
<i>Picea chihuahuana</i>	0.00	0.42	1.00	0.36		Jaramillo-Correa <i>et al.</i> , 2006
<i>Pinus nelsonii</i>		0.73		0.13	0.5	Cuenca <i>et al.</i> , 2003
<i>Pinus leiophylla</i>		0.87		0.41		Rodríguez-Banderas <i>et al.</i> , 2009
<i>Pinus chihuahuana</i>		0.51		0.14		Rodríguez-Banderas <i>et al.</i> , 2009
<i>Pinus strobiformis</i>		0.86			0.27	Moreno- Letelier y Piñero, 2009
<i>Pinus ayacahuite</i>		0.56			0.10	Moreno- Letelier y Piñero, 2009
<i>Pinus montezumae</i>		0.41				Delgado <i>et al.</i> , 2007
<i>Pinus pseudostrobus</i>		0.42				Delgado <i>et al.</i> , 2007

El número de estudios de diversidad genética en especies mexicanas utilizando microsatélites es muy limitado (Cuadro 1.5). La diversidad genética ( $H_E$ ) detectada por microsatélites, en cuatro especies del género *Pinus* en México, fue alta, y la mayoría de ésta se distribuyó dentro de poblaciones. Los microsatélites son uno de los marcadores moleculares con mayor polimorfismo, sin embargo, el desarrollo de éstos es costoso aún (White *et al.*, 2007).

**Cuadro 1.5. Diversidad genética y coeficiente de diferenciación ( $G_{ST}$ ) en especies mexicanas usando ADN nuclear.**

Especies	$H_E$	$G_{ST}$	Referencia
<i>Pinus oocarpa</i>	0.71	0.13	Dvorak <i>et al.</i> , 2009
<i>Pinus tecunumanii</i>	0.65	0.08	Dvorak <i>et al.</i> , 2009
<i>Pinus patula</i>	0.59	0.08	Dvorak <i>et al.</i> , 2009
<i>Pinus radiata</i>	0.73	0.14	Karhu <i>et al.</i> , 2006

En cuatro especies mexicanas, la diversidad genética ( $P$ ) estimada, utilizando RAPD (ADN polimórfico amplificado al azar), fue baja, y la mayoría de ésta se distribuyó entre poblaciones (Cuadro 1.6). Los RAPDs tienen la desventaja de su poca repetitividad y presentan dominancia, por lo que la estimación de algunos parámetros genéticos, como heterocigosidad, no es posible (White *et al.*, 2007).

**Cuadro 1.6. Diversidad genética (P = porcentaje de loci polimórficos) en especies nativas usando RAPD.**

Especies	P	G <sub>ST</sub>	Referencia
<i>Pinus culminicola</i>	54	0.60	Favela-Lara, 2010
<i>Pinus chiapensis</i>	25	0.23	Newton <i>et al.</i> , 2002
<i>Cedrela odorata</i>		0.67	Navarro <i>et al.</i> , 2005
<i>Fagus grandifolia</i>	44	0.16	Rowden <i>et al.</i> , 2004

Los estudios para la cuantificación de la variación genética en características cuantitativas en especies mexicanas, al igual que los estudios de la diversidad genética utilizando marcadores moleculares, son muy pocos con relación al número de especies vegetales reportadas en el país. En México se han realizado sólo 12 estudios correspondientes a seis especies y tres géneros para estimar la variación genética en características cuantitativas en especies forestales, durante el periodo comprendido entre 2001 al 2011 (Anexo 1). Además, en estos estudios se consideró otro tipo de características adaptativas como: supervivencia, longitud de entre nudos, composición de resina y contenido de cera de acículas. En las características estudiadas la mayoría de la variación genética se encontró entre regiones, lo que puede reflejar una adaptación a condiciones ambientales disímiles.

Cabe destacar que aunque en algunas especies forestales se ha estimado la diversidad genética, no es posible conocer si ésta ha cambiado, debido a que no se ha evaluado la diversidad genética en una segunda ocasión, ni se ha utilizado la misma metodología. Esto genera la necesidad de incrementar el número de estudios al respecto.

### 1.3. Especies prioritarias forestales en México

La CONABIO reconoce 240 especies con potencial para la restauración ecológica y la reforestación, de las cuales 233 son nativas y 7 exóticas (CONABIO, 2011). Por otro lado, la CONAFOR considera 85 especies importantes, definidas por su importancia económica, ecológica y social, principalmente. Considerando ambas listas se obtuvo un total de 294 especies forestales que pueden considerarse como prioritarias para fines de conservación, reforestación y restauración (Anexo 2) (CONABIO, 2011; CONAFOR, 2011a).

Sin embargo, es importante enfocar esfuerzos en un número menor de especies para su conservación, considerando que sean de amplia distribución, representativas de los diferentes ecosistemas, y con un alto

valor económico, social y ecológico en México (Cuadros 1.7 y 1.8). Esto con el fin de caracterizar la diversidad genética y desarrollar paquetes tecnológicos que permitan el uso eficiente de estas especies e influir en su conservación. Cabe señalar que los esfuerzos que se han realizado al respecto se enfocan principalmente en las especies amenazadas, las cuales están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). Se requieren también para las especies bajo aprovechamiento, debido a que éstas pueden estar en un proceso de deterioro genético, lo que en el futuro puede impactar en la obtención de los productos forestales.



Especie prioritaria	Razones de priorización (Importancia)	Vegetación
<i>Abies religiosa</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus ayacahuite</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus cembroides</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus chiapensis</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino, mesófilo de montaña
<i>Pinus devoniana</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus douglasiana</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus durangensis</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus engelmannii</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus greggii</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus maximinoi</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus montezumae</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus oaxacana</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus oocarpa</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus patula</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pinus teocote</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Ecológica, económica y social	Coníferas, encino

**Cuadro 1.8. Especies prioritarias nativas en el bosque de encino, selvas, vegetación hidrófila y matorral xerófilo.**

Especie prioritaria	Razones de priorización (Importancia)	Vegetación
<i>Avicennia germinans</i>	Ecológica, económica y social	Vegetación hidrófila
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ecológica, económica y social	Selvas: caducifolia, subcaducifolia, perennifolia, subperennifolia y espinosa
<i>Bursera simaruba</i>	Ecológica, económica y social	Selvas: caducifolia, subcaducifolia y perennifolia; matorral xerófilo; pastizal
<i>Cedrela odorata</i>	Ecológica, económica y social	Selvas: perennifolia, subperennifolia, subcaducifolia, caducifolia; bosque: mesófilo de montaña
<i>Ceiba pentandra</i>	Ecológica y económica	Selva: caducifolia, subcaducifolia, perennifolia, subperennifolia; bosque: coníferas, encino
<i>Cordia dodecandra</i>	Ecológica, económica y social	Selva : caducifolia, subcaducifolia
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Ecológica, económica y social	Selva: caducifolia, subcaducifolia, perennifolia, subperennifolia
<i>Gliricidia sepium</i>	Ecológica, económica y social	Selva: caducifolia, subcaducifolia, perennifolia, subperennifolia
<i>Leucaena leucocephala</i>	Ecológica, económica y social	Selva: caducifolia, subcaducifolia, perennifolia, subperennifolia
<i>Manilkara zapota</i>	Ecológica, económica y social	Selva: caducifolia, subcaducifolia, subperennifolia, perennifolia; bosque: pino, encino
<i>Prosopis juliflora</i>	Ecológica, económica y social	Selva: espinosa, caducifolia, perennifolia; Manglar; Matorral xerófilo

**Cuadro 1.8. Especies prioritarias nativas en el bosque de encino, selvas, vegetación hidrófila y matorral xerófilo. (CONTINUACIÓN)**

Espece prioritaria	Razones de priorización (Importancia)	Vegetación
<i>Quercus laurina</i>	Ecológica y social	Bosque: encino, mesófilo de montaña, coníferas
<i>Quercus macrophylla</i>	Ecológica, económica y social	Bosque: encino, coníferas, mesófilo de montaña; selva: subcaducifolia; pastizales
<i>Quercus rugosa</i>	Ecológica, económica y social	Bosque de encino, coníferas, mesófilo de montaña
<i>Quercus virginiana</i>	Ecológica, económica y social	Bosque: encino, coníferas; Matorral xerófilo; Pastizal
<i>Rhizophora mangle</i>	Ecológica, económica y social	Vegetación hidrófila
<i>Simarouba glauca</i>	Ecológica, económica y social	Selva: perennifolia, subcaducifolia, caducifolia
<i>Swietenia macrophylla</i>	Ecológica y económica	Selva: perennifolia, subperennifolia, caducifolia, subcaducifolia; bosque: encino
<i>Tabebuia rosea</i>	Ecológica y económica	Selva: caducifolia, subcaducifolia, perennifolia, subperennifolia; pastizal
<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	Ecológica y social	Selva: caducifolia, subcaducifolia, perennifolia; bosque: encino

#### 1.4. Beneficios obtenidos de ecosistemas y especies forestales

En los ecosistemas forestales habitan aproximadamente 13 millones de personas que viven en 23 mil ejidos y comunidades indígenas, localizadas en las áreas forestales de México (CONAFOR, 2009). Algunos de éstos han creado empresas comunitarias, y aprovechan sus recursos naturales de manera tradicional. Cabe señalar que la extracción de madera es una de las principales fuentes de empleo para los habitantes de las áreas forestales; y la leña es la principal fuente de energía para cocinar sus alimentos y calentar sus viviendas. Es importante mencionar que se tiene un registro de 420 especies forestales maderables y 188 especies forestales no maderables bajo aprovechamiento,<sup>1</sup> la mayoría nativas, de las cuales, en el Cuadro 1.9 se incluyen algunos ejemplos.



**Cuadro 1.9. Ejemplos de especies forestales bajo aprovechamiento.**

Bosques	Selvas	Matorral xerófilo
<i>Pinus montezumae</i>	<i>Cedrela odorata</i>	<i>Prosopis juliflora</i>
<i>Pinus pseudostrobus</i>	<i>Swietenia macrophylla</i>	<i>Prosopis laevigata</i>
<i>Pinus durangensis</i>	<i>Tabebuia rosea</i>	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>
<i>Pinus ayacahuite</i>	<i>Ceiba pentandra</i>	<i>Agave lechuguilla</i>
<i>Pinus patula</i>	<i>Cordia alliodora</i>	
<i>Pinus douglasiana</i>	<i>Bursera simaruba</i>	
<i>Pinus leiophylla</i>	<i>Brosimum alicastrum</i>	
<i>Pinus maximinoi</i>		
<i>Abies religiosa</i>		
<i>Quercus laurina</i>		

<sup>1</sup> Información proporcionada por la Dirección General de Gestión Forestal y Suelos-SEMARNAT.

El género *Pinus* contribuyó con 77.8% de la producción promedio de madera en el periodo de 2000 a 2010 (Cuadro 1.10). El género *Quercus* siguió en importancia con 10.2% de la producción maderera. La especies tropicales preciosas aportaron 0.4% de la producción, mientras que 5.8% correspondió a las especies tropicales comunes. Los principales productos derivados de los aprovechamientos madereros durante el periodo antes mencionado fueron la madera aserrada, celulosa, chapa y triplay, postes y pilotes, combustible y durmientes. El mayor volumen se destinó a la producción de madera aserrada con un porcentaje promedio de 68.2% (Cuadro 1.11), y 10.7% de la producción maderera se destinó a celulosa, mientras que 9.6% fue para la producción de combustible. De lo anterior, es preciso resaltar que la producción de madera en México registró una disminución de 35% en el periodo de 2000 a 2010.

**Cuadro 1.10. Volumen de madera (miles de m<sup>3</sup>r) aprovechado anualmente en el periodo 2000 a 2010 (SEMARNAT, 2012a).**

Año	Géneros		Otras coníferas	Género <i>Quercus</i>	Otras latifoliadas	Preciosas	Comunes tropicales	Total
	<i>Pinus</i>	<i>Abies</i>						
2000	7,507	412	37	919	188	45	323	9,430
2001	6,552	302	36	785	189	22	239	8,125
2002	5,305	219	34	659	170	23	255	6,665
2003	5,485	204	66	761	139	21	320	6,996
2004	5,110	206	48	623	331	34	366	6,719
2005	4,870	152	42	731	157	29	444	6,424
2006	4,923	112	74	777	100	38	457	6,481
2007	5,656	117	36	561	153	21	444	6,988
2008	4,811	128	40	501	70	18	601	6,168
2009	4,407	139	45	673	164	23	357	5,808
2010	4,564	164	48	715	152	28	446	6,117

**Cuadro 1.11. Volumen de madera (miles de m<sup>3</sup>r) destinada a diferentes productos en el periodo 2000 a 2010 (SEMARNAT, 2012b).**

Año	Aserrió	Celulosa	Chapa y triplay	Postes y pilotes	Combustible	Durmiente	Total
2001	5,556	1,028	518	216	704	102	8,125
2002	4,378	801	355	231	611	289	6,665
2003	4,552	845	449	180	717	253	6,996
2004	4,737	711	328	243	574	127	6,719
2005	4,637	428	309	259	670	122	6,424
2006	4,430	660	309	253	690	139	6,481
2007	4,549	882	534	213	690	121	6,988
2008	4,348	547	424	202	546	101	6,168
2009	3,936	628	247	203	682	112	5,808
2010	4,442	450	299	185	722	19	6,117

Por otra parte, la producción de bienes no maderables mostró una alta fluctuación (Cuadro 1.12); por ejemplo, ésta aumentó 115% en 2007 con respecto a la producción de 2001, mientras que en 2008 y 2009 disminuyó. En 2010 la producción tuvo un aumento con respecto a 2009. Los principales productos no maderables obtenidos de las áreas forestales fueron la resina, rizomas, fibras, ceras, gomas y otros (semillas, pencas, hojas y tallos). Las semillas, pencas, hojas y tallos agrupados en otros, representaron 87% de la producción promedio, mientras que la resina fue el 12% aproximado de la producción.

**Cuadro 1.12. Cantidad (toneladas) de productos no maderables en el periodo 2000 a 2010. (SEMARNAT, 2012a).**

Año	Resinas	Rizomas	Fibras	Ceras	Gomas	Otros	Total
2001	35,012	0	840	50	7	240,383	276,292
2002	35,781	281	1,135	392	11	105,908	143,509
2003	33,769	2	1,448	476	8	223,674	259,377
2004	24,107	10	2,332	780	122	405,746	433,097
2005	14,365	17	3,299	2,894	120	338,651	359,347
2006	14,303	1	1,324	364	122	150,248	166,363
2007	17,020	1	5,299	724	10	571,222	594,275
2008	17,272	0	2,457	236	45	59,949	79,959
2009	19,429	0	3,786	1,071	13	35,257	59,556
2010	18,805	1,559	4,079	2,083	115	41,554	68,195

Desde el punto de vista global, los ecosistemas forestales proporcionan un alto número de servicios ambientales, entre los que se cuentan la protección de la biodiversidad, belleza escénica, amortiguamiento del efecto de huracanes en las costas, estabilidad en los ciclos hidrológico y químicos, hábitat, entre otros (Hunter, 2002). A pesar de la importancia de sus servicios ambientales, no se ha realizado una cuantificación de sus beneficios en México. Sin embargo, se destaca que la CONABIO (2011a) recopiló información referente a la contribución de los servicios ambientales de 67 especies (nativas y exóticas) que crecen en diferentes ecosistemas (Anexo 3).

Además, a partir de 2007 la CONAFOR inició un programa de apoyo a través del pago por servicios ambientales, con base en los tipos de vegetación (Cuadro 1.13). Aun y cuando en términos de la superficie anual incorporada disminuyó en 42% durante el periodo 2007-2011, la

superficie total bajo este esquema superó los 2.5 millones de hectáreas. Los tipos de vegetación con mayores apoyos en orden descendente son: bosque de coníferas (29.8%), selva caducifolia (18.0%), matorral xerófilo (17.2%), bosque de encinos (13.7%), selva perennifolia (8.9%) y bosque mesófilo de montaña (4.3%).

**Cuadro 1.13. Superficie por tipo de vegetación apoyada por el programa de pago por servicios ambientales.**

Tipo de Vegetación	Superficie (ha) <sup>†</sup>					Total
	2007	2008	2009	2010	2011	
Bosque de coníferas	181,430	117,883	163,224	101,177	105,839	669,553
Bosque de encino	101,432	64,715	79,036	75,558	48,787	369,528
Bosque de mesófilo de montaña	63,176	26,416	36,093	18,668	15,295	159,648
Selva perennifolia	125,151	89,475	83,494	104,409	31,475	434,004
Selva caducifolia	86,704	89,590	79,087	101,812	64,033	421,226
Vegetación hidrófila	58	26,388	17,568	26,598	6,313	76,925
Cuerpos de agua	100	27,219	269	491	101	28,180
Matorral xerófilo	9,217	17,544	30,917	62,631	61,072	181,381
Pastizales	2,299	3,292	3,432	8,291	5,242	22,556
Vegetación inducida	8,496	6,088	7,267	6,066	4,575	32,492
Agricultura	33,037	16,248	13,618	25,672	11,457	100,032
Zona urbana	382	1,144	1,936	1,815	718	5,995
Otro tipo de vegetación	0	86	501	728	13	1328
<b>Total</b>	<b>611,482</b>	<b>486,089</b>	<b>516,440</b>	<b>533,914</b>	<b>354,919</b>	<b>2,502,844</b>

<sup>†</sup>Estadísticas proporcionadas por la Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque.

Adicionalmente, los bosques, selvas y matorrales de México proporcionan hábitat para una gran diversidad de animales silvestres y especies vegetales que tienen propiedades alimenticias y medicinales. A su vez, constituyen una fuente de biodiversidad útil para la obtención de nuevos mercados y como mitigante del cambio climático global, ya que funcionan como trampas de CO<sub>2</sub>, uno de los gases considerado como responsable del efecto invernadero (CONAFOR, 2010).

## 1.5. Ecosistemas forestales y especies amenazadas

Los ecosistemas ubicados en la zona alpina y subalpina (en las montañas de mayor altitud en México) se pueden considerar como frágiles (especies como *Pinus hartwegii* y *Pinus rudis*) ante el efecto del cambio

climático global, ante el aprovechamiento ilegal y presión humana sobre las comunidades arbóreas.

El bosque mesófilo de montaña y selvas altas y medianas perennifolias son otros de los ecosistemas amenazados por perturbaciones asociadas con las actividades productivas, debido a que se estima una pérdida de superficie de alrededor de 50% con respecto a la década de los años sesenta (Challenger y Soberón, 2008). Con respecto a los humedales costeros, éstos han sido fuertemente perturbados por el desarrollo turístico y por las actividades asociadas con la producción petrolera, mientras que el matorral xerófilo y pastizales están amenazados por un pastoreo no planificado.

En México, 987 especies de plantas están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en alguna categoría de riesgo (SEMARNAT, 2010), de las cuales se cuentan 117 especies arbóreas y arbustivas de interés forestal (Anexo 4). Algunos ejemplos de especies en dicha norma que tienen poblaciones aisladas constituidas por un número reducido de individuos son: *Taxus globosa*, *Fagus grandifolia* subes. *mexicana*, *Picea engelmannii*, *Picea martinezii*, *Picea chihuahuana*, *Pinus pinceana*, *Pinus culminicola*, *Pinus nelsoni*, *Pinus maximartinezii* y *Pseudotsuga menziesii*, *Acer negundo* y *Cedrela odorata*. Adicionalmente, existen algunas poblaciones pequeñas de especies, como *Pinus greggii* y *Pinus hartwegii*, que pueden estar en peligro como consecuencia de los efectos de endogamia.

El cambio de uso de suelo es el principal agente de perturbación de los RGF. La superficie de bosques y selvas se redujo a un ritmo de 155 mil hectáreas anuales entre 2005 y 2010 (FAO, 2010), donde el bosque templado representó aproximadamente 6% de dicha pérdida y el resto se presentó en las selvas. De igual forma, las superficies de matorral xerófilo y otros tipos de vegetación (pastizales, tulares, vegetación halófila, entre otros) fueron sustituidos por otros usos del suelo en 84 mil y 92 mil ha/año, respectivamente, durante el mismo periodo. A pesar de la deforestación observada en el periodo señalado, es conveniente señalar que dicha tasa se ha reducido significativamente en comparación con los periodos anteriores.

El fuego es otra de las amenazas a los RGF. En el periodo de 2001 a 2011 se registraron 90,996 incendios que afectaron 3,009,694 ha. La superficie promedio anual afectada por incendios fue de 273,609 ha en el periodo mencionado. Los ecosistemas donde predomina el matorral xerófilo y pastizales fueron los más afectados, con una superficie promedio anual de 128,651 y 109,282 ha, respectivamente. La superficie arbolada promedio afectada por los incendios fue de 26,278 y 11,485

ha, para arbolado adulto y joven, respectivamente (Cuadro 1.14). Cabe señalar que la mayor parte de estos incendios fueron de tipo superficial.

**Cuadro 1.14. Número de incendios forestales en el periodo 2001 a 2011.**

Año	Número de Incendios	Superficie afectada (ha) <sup>†</sup>					Superficie/ Incendios
		Arbolado		Matorral xerófilo	Pastizal	Total	
		Adulto	Joven				
2001	6,340	18,809		53,440	64,630	136,879	21.59
2002	8,256	31,988		88,507	87,802	208,297	25.23
2003	8,211	66,676	21,586	130,287	103,900	322,448	39.27
2004	6,300	5,357	5,157	32,861	37,947	81,322	12.91
2005	9,709	17,324	15,376	117,848	125,540	276,089	28.44
2006	8,745	33,077	9,045	116,578	85,182	243,882	27.89
2007	5,893	7,214	7,935	69,332	57,180	141,660	24.04
2008	9,735	16,206	10,381	104,205	100,854	231,645	23.80
2009	9,569	34,883	7,892	130,274	123,295	296,344	30.97
2010	6,125	6,372	5,882	50,957	51,513	114,723	18.73
2011	12,113	51,155	20,112	520,874	364,264	956,405	78.95

<sup>†</sup> Datos proporcionados por la Gerencia de Incendios de la CONAFOR.

Otra de las causas que amenazan a los recursos genéticos forestales es la presencia de plagas y enfermedades. La superficie promedio anual afectada por plagas y enfermedades fue de 52,112 ha, para el periodo de 2001 a 2008 (Cuadro 1.15). Los descortezadores, defoliadores y el muérdago fueron los que contribuyeron en mayor medida al ataque de la vegetación forestal (SEMARNAT, 2011).

Cabe señalar que en México no se ha establecido un sistema de información sobre las especies forestales amenazadas y las tendencias de estas amenazas. Sin embargo, se ha fomentado a través de financiamiento de proyectos de investigación la documentación de las principales amenazas a las especies consideradas en riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, donde, además de incluir el listado como tal, se especifican los lineamientos para adicionar o remover de la lista el nombre de alguna especie. A partir del 2012 la CONAFOR ha desarrollado una metodología para conocer los efectos del cambio climático en la distribución potencial de las especies forestales, con el fin de conocer las tendencias de amenazas de este efecto sobre los RGF, y con ello proponer alguna estrategia de mitigación (García-Cruz y Sierra-Villagrana, 2012).

**Cuadro 1.15. Superficie promedio anual afectada por plagas y enfermedades (SEMARNAT, 2011).**

Año	B	D	DE	M	Otras	V	De raíz	Conos	Total
2001	1,801	452	10,011	1,896	1,059	ND	ND	ND	15,219
2002	750	733	5,060	312	119	ND	ND	ND	6,974
2003	4,455	2,223	27,172	10,246	3,686	1,996	0	1,028	50,806
2004	9,957	12,573	15,225	24,673	2,697	1,784	0	913	67,822
2005	5,123	20,665	22,184	17,042	4,814	0	1,533	1,683	73,044
2006	3,761	10,175	31,710	21,968	4,550	3,063	192	1,295	76,714
2007	4,035	11,831	15,588	23,269	0	3,523	275	656	59,177
2008	4,397	15,806	15,215	27,183	ND	2,223	1,902	413	67,139

B=Barrenadores; D=Defoliables; DE=Descortezadores, M=Muérdago; V=Vasculares.

## 1.6. Análisis de riesgo de pérdida de los recursos genéticos debido a catástrofes

En México no se realizan análisis de riesgo, como una política de estado, para determinar la pérdida de los RGF por el efecto de catástrofes naturales. Sin embargo, cuando se presentan estos fenómenos, la rehabilitación de los recursos forestales se realiza con aportaciones de diversos programas federales (ProÁrbol, Fondo de Desastres Naturales, Programa de Empleo Temporal), en coordinación con los Gobiernos Estatales.

Para implementar mecanismos de respuesta ante estos eventos que ocasionan pérdida de RGF, se requiere de algunas de las siguientes acciones:

- Destinar recursos específicos para la atención de los RGF afectados;
- Contar con personal capacitado en el manejo de estos recursos;
- Identificar las zonas de mayor riesgo de catástrofe; y
- Recolectar y conservar germoplasma de especies forestales vulnerables o de difícil recolección, y en categoría de riesgo, para asegurar su reproducción y establecimiento.

## 1.7. Prioridades para evitar la pérdida de los recursos genéticos forestales

A continuación se enumeran las acciones prioritarias para evitar la pérdida de los RGF:

- Determinar taxonómicamente las especies prioritarias como base para llevar a cabo acciones para su conservación;

- Integrar una relación de publicaciones que permita identificar los usos y servicios;
- Registrar y evaluar la biodiversidad en los ecosistemas forestales;
- Determinar la distribución de las especies forestales (continua o discontinua), para focalizar los recursos que se asignen para su conservación;
- Cuantificar la diversidad genética de las especies utilizando tanto métodos moleculares, morfológicos, como estudios de adaptabilidad (estudios de ambiente común);
- Determinar el número de poblaciones de cada especie prioritaria, así como el nivel de aislamiento de sus poblaciones; y
- En la definición de políticas para la conservación de los recursos genéticos deben privilegiarse los criterios técnicos.

## Estado de la conservación genética *in situ*

### 2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP) en México

Las ANP tienen, entre otros, el propósito de conservar los hábitats con un mínimo, o nula intervención del hombre, a fin de promover la evolución de las especies dentro de los ecosistemas.

En México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) es la instancia responsable de la administración de las ANP de propiedad federal. Actualmente, se han decretado 174 ANP, que en conjunto suman una superficie de 25,386,748 ha, de las cuales 20,775,926 son de superficie terrestre y 4,610,822 ha de superficie marítima (Cuadro 2.1).

**Cuadro 2.1. Categoría y superficie de las ANP federales (CONANP, 2011).**

Categoría	Superficie (ha)		
	Terrestre	Marina	Total
Reserva de la Biósfera	9,077,760	3,577,030	12,654,790
Parques Nacionales	744,286	738,132	1,482,419
Monumento Nacional	16,268	0	16,268
Áreas de Protección de Recursos Naturales	4,440,077	0	4,440,077
Área de Protección de Flora y Fauna	6,351,970	294,972	6,646,941
Santuarios	145,565	688	146,252
<b>Total</b>	<b>20,775,926</b>	<b>4,610,822</b>	<b>25,386,748</b>

En los últimos 10 años se decretaron 47 ANP, mismas que representan un incremento de 10,191,790 ha con respecto a las existentes en 2001. Este incremento se registró principalmente en Reservas de la Biosfera y Áreas de Protección de Flora y Fauna (Cuadro 2.2).

Cuadro 2.2. Número de ANP y superficie en 2001 y 2011 (CONANP, 2011).

Categoría	Superficie (ha)			
	No.	2001	No.	2011
Reserva de la Biosfera	28	9,363,131	42	12,654,790
Parques Nacionales	57	618,020	67	1,482,419
Monumento Natural	5	14,093	6	16,268
Áreas de Protección de Recursos Naturales	2	255,117	7	4,440,077
Área de Protección de Flora y Fauna	19	4,943,994	34	6,646,941
Santuarios	16	604	18	146,252
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>15,194,958</b>	<b>174</b>	<b>25,386,748</b>

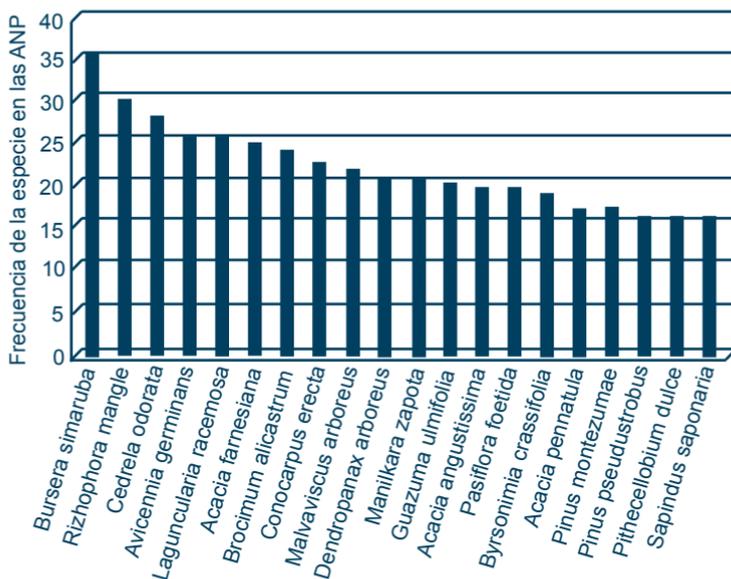
Como resultado de la revisión de los planes de manejo de 70 ANP y de la información existente en las páginas web de 41 ANP adicionales, se registraron 2,406 especies arbóreas y arbustivas de interés forestal, las cuales representan 56.5% de las 4,257 especies forestales que se estima existen en México (CONABIO, 2011<sup>2</sup>). Por otra parte, también se identificaron 241 especies de la lista de 294 especies forestales prioritarias reconocidas por la CONABIO y la CONAFOR (Anexo 2).

También en esta revisión se registró que *Bursera simaruba*, *Rhizophora mangle*, *Cedrela odorata* y *Avicennia germinans* fueron las especies presentes en un mayor número de ANP (Figura 2.1). En cuanto a las coníferas, *Pinus montezumae* y *Pinus pseudostrobus* también registraron la mayor frecuencia (Figura 2.1).

En la mayoría de las ANP se puede encontrar uno o más de un tipo de vegetación. La vegetación característica de humedales se encontró en 95 ANP; el bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo se localizó en 79 y 75 ANP, respectivamente. El bosque de coníferas, el cual contribuye con el mayor rendimiento de productos madereros crece en 46 ANP, mientras que el bosque de encinos se encontró en 47 ANP. El bosque mesófilo de montaña, a pesar de ocupar % de la superficie forestal, se protege en 19 ANP. El bosque tropical perennifolio, considerado como el ecosistema con mayor riqueza biológica, está representado en 37 ANP (Cuadro 2.3).

<sup>2</sup> Oficio CN/0193/2011

Figura 2.1. Especies forestales con mayor frecuencia en las ANP federales.



Cuadro 2.3. Tipo de vegetación en las Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2011).

Tipo de Vegetación	Número de Áreas Naturales Protegidas						Total
	RB <sup>†</sup>	PN	MN	APRN	APFF <sup>‡</sup>	S	
Bosque de coníferas	14	29	0	8	13	0	64
Bosque de encino	11	17	1	6	12	0	47
Bosque mesófilo de montaña	9	4	0	3	3	0	19
Bosque tropical perennifolio	12	7	2	1	11	1	34
Bosque tropical caducifolio	29	14	1	4	19	12	79
Matorral xerófilo	26	13	3	7	19	7	75
Pastizales	11	9	0	5	11	1	37
Humedales	35	22	2	1	24	11	95
Bosque inducido	11	15	0	7	19	0	52

<sup>†</sup>ARN = Área de Protección de Recursos Naturales; RB=Reserva de la Biósfera, PN= Parque Nacional.

<sup>‡</sup>APFF = Área de Protección de Flora y Fauna; M = Monumentos Naturales; S = Santuarios.

Las ANP federales se ubican en todo el territorio nacional. El estado de Quintana Roo es el que registra el mayor número de éstas, seguido por los estados de Baja California y Baja California Sur (Anexo 5). Adicional a las ANP federales, en México existen 209 ANP estatales (Anexo 6); 75 ANP municipales (Anexo 7); y 12 ANP particulares (Anexo 8).

## 2.2. Áreas forestales con programa de manejo

Con base en los lineamientos de un plan de manejo forestal se autoriza el aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables, para evitar el deterioro y garantizar la sustentabilidad de los ecosistemas bajo manejo. El aprovechamiento de los productos autorizados bajo el plan de manejo forestal permite a los dueños y poseedores obtener ingresos para satisfacer sus necesidades primordiales, por lo que se convierten en protectores y conservadores de sus propios recursos; además, buscan mejorar las condiciones actuales de sus masas forestales.

En 2009, 24.2% de la superficie arbolada y arbustiva estuvo bajo un plan de manejo forestal (SEMARNAT, 2009). El número de autorizaciones para el aprovechamiento de productos maderables en el periodo de 2001 a 2008 fue de 21,200, y 2,227, durante el periodo 2001 a 2007 para productos no maderables (SEMARNAT, 2009). La totalidad de autorizaciones expedidas se realizaron con base en un plan de manejo forestal diseñado para garantizar la sustentabilidad; con base en ello, durante el periodo de 2001 a 2009 se logró certificar 599,481 hectáreas bajo manejo forestal, primordialmente en los bosques de clima templado (CONAFOR, 2011b).

## 2.3. Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)

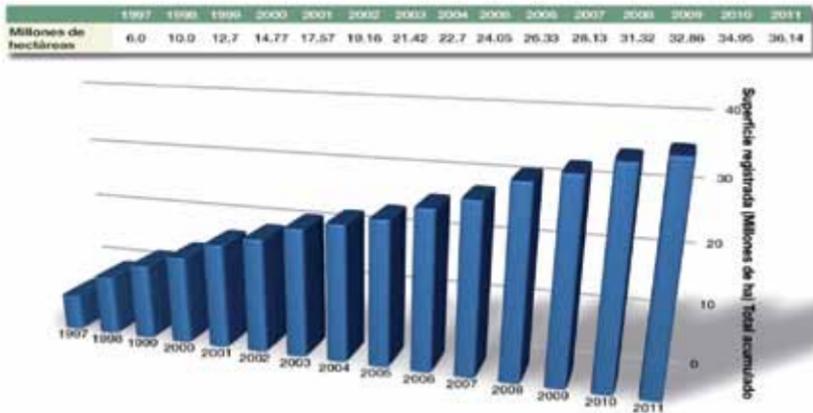
La SEMARNAT, por conducto de la Dirección General de Vida Silvestre, promueve la conservación de la vegetación a través del establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). Estas unidades son predios que los propietarios o poseedores operan de conformidad con un plan de manejo autorizado, dentro de los cuales se da seguimiento permanente a poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen. El objetivo general es la conservación del hábitat natural, poblaciones y ejemplares de especies silvestres. Los objetivos específicos de las UMA pueden ser uno o varios de los siguientes: restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición, recreación, educación ambiental y aprovechamiento sustentable.

Las UMA generan empleos y divisas mediante el binomio “conservación-aprovechamiento”. Cada unidad genera en promedio 25 empleos (directos e indirectos), que coadyuvan a la continuidad de los procesos evolutivos de las especies silvestres y a la generación de servicios ambientales; además, contribuyen a abatir el tráfico y captura ilegal de ejemplares silvestres.

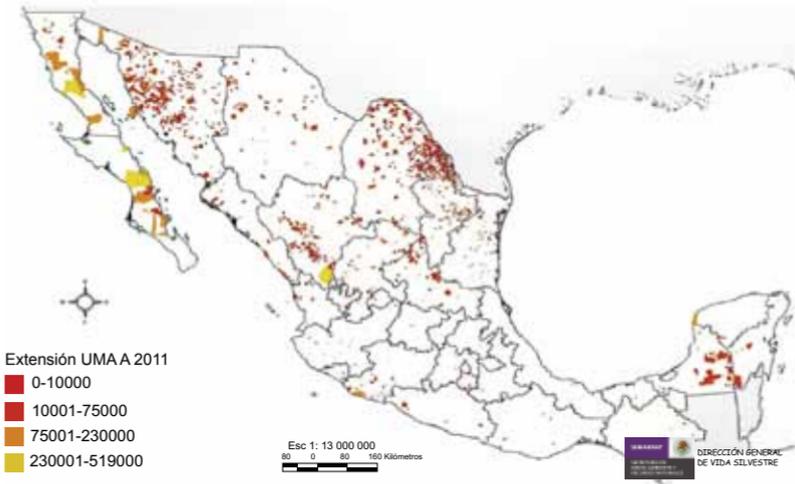
Dentro de los servicios ambientales que generan las UMA están los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura de carbono, el control de la erosión, la polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos.

Hasta diciembre de 2011 se tenían registradas 10,855 UMA en una superficie de 36.14 millones de hectáreas, equivalente a 18.39% del territorio nacional (Figura 2.2). La localización de éstas se incluye en la Figura 2.3.

**Figura 2.2. Superficie de UMA registrada a nivel nacional (SEMARNAT, 2012c).**



**Figura 2.3. Localización de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SEMARNAT, 2012c).**



## 2.4. Programas de conservación y fomento

### Pago por Servicios Ambientales

El gobierno federal y algunos gobiernos estatales promueven la conservación de la vegetación a través de programas de apoyo por el pago por servicios ambientales. En estos programas, los dueños y poseedores reciben una compensación económica a cambio de evitar el aprovechamiento maderero y conservar sus recursos; incluso, a partir de 2010, también se otorga este tipo de apoyos a predios bajo aprovechamiento con certificado de buen manejo forestal. Dentro de este programa la CONAFOR ha apoyado 2,502,845 ha en el periodo de 2007 a 2011. Este tipo de programas representan una buena estrategia de conservación, donde los dueños y poseedores de los recursos forestales se involucran en tareas de conservación.

### Unidades Productoras de Germoplasma Forestal

La CONAFOR ha promovido el establecimiento de unidades productoras de germoplasma (áreas semilleras, rodales semilleros y rodales con especies en categoría de riesgo) en cada una de las entidades federativas del país. Actualmente se cuenta con un registro de 217 unidades productoras de germoplasma en una superficie de 6,466 ha. (Cuadro 2.4 y Anexo 9). En 32 rodales semilleros se tienen especies en categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe destacar que individuos

fenotípicamente superiores se conservan en estas unidades para obtener germoplasma de calidad, el cual es útil en los programas de plantaciones.

**Cuadro 2.4. Unidades productoras de germoplasma forestal registradas por CONAFOR.**

Entidad	Superficie (ha)	Categoría		
		Área semillera	Rodal semillero	Rodal con especies en categoría de riesgo
Baja California	191.9		3	4
Baja California Sur	15	0	4	1
Campeche	862.379	0	4	3
Chiapas	438.5	0	19	6
Chihuahua	62	3	1	1
Colima	80.7	0	5	0
Distrito Federal	339	0	10	0
Durango	118	2	1	0
Guanajuato	636.5	0	12	2
Guerrero	339.73	2	14	0
Hidalgo	17	0	4	0
Michoacán	134	3	10	0
Morelos	45.4	0	6	0
Nayarit	63.3	0	9	0
Nuevo León	35.05	0	4	0
Oaxaca	9	0	8	2
Puebla	54.9	1	3	2
Querétaro	24.43	0	3	0
Quintana Roo	299	0	6	0
San Luis Potosí	960	0	6	3
Sonora	220	0	9	0
Tabasco	59	0	7	0
Tamaulipas	117	0	5	2
Tlaxcala	128.09	0	8	1
Veracruz	242.94	0	5	4
Yucatán	593	0	8	1
Zacatecas	381.152	0	5	4
<b>Total</b>	<b>6,466.00</b>	<b>11</b>	<b>174</b>	<b>32</b>

## 2.5. Estrategias para mantener las colecciones *in situ*

Para aumentar la eficiencia en la protección de los ecosistemas en las ANP federales, la CONANP agrupó estas áreas en nueve regiones: 1)

Península de Yucatán y Caribe Mexicano; 2) Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur; 3) Norte y Sierra Madre Oriental; 4) Noreste y Sierra Madre Oriental; 5) Occidente y Pacífico Centro; 6) Centro y Eje Neovolcánico; 7) Golfo de México y Planicie Costera; 8) Península de California y Pacífico Norte; y 9) Noreste y Alto Golfo de California (CONANP, 2011).

Para dar seguimiento y evaluar el estado de las poblaciones de algunas especies de flora y fauna silvestres en las ANP, se inició el monitoreo biológico de algunas especies emblemáticas (CONANP, 2007). A principios de 2001 sólo se contaba con el monitoreo de dos especies en igual número de APN, pero en 2006 aumentó a 30 especies en igual número de áreas. Los esfuerzos se han enfocado a conocer la biodiversidad dentro de las ANP, aunque no se han considerado en ellas las medidas para contar con un inventario y estudios genéticos forestales.

Para promover el desarrollo sustentable y disminuir el deterioro ambiental, el gobierno federal estableció el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES), como una estrategia importante para la conservación en las ANP. Adicionalmente, se apoya con el Programa de Empleo Temporal (PET), mediante el cual se ofrece empleo a la población de las ANP.

Con el propósito de incrementar los ingresos de los dueños y poseedores de terrenos en las ANP, y con esto elevar el interés de las comunidades en la protección de la vegetación y disminuir la destrucción de los ecosistemas protegidos por: la tala ilegal, el pastoreo e incendios forestales, se ha instrumentado el pago por servicios ambientales a los poseedores de terrenos forestales en los límites de las ANP. Además, en algunas ANP se han establecido Unidades de Producción de Germoplasma Forestal (árboles plus, rodales semilleros, áreas semilleras); por ejemplo, se tiene registro de 7 áreas semilleras y de 196 rodales semilleros, de los cuales en 35 existen especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para la realización de estudios como base para la toma de decisiones, se ha buscado la colaboración con instituciones educativas y de investigación. Además, se está fomentando una cultura para la conservación, educación y participación social.

Las limitaciones y prioridades identificadas por la CONANP para mejorar la conservación *in situ* de las ANP identificadas en el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2011) son:

## Limitaciones

- El presupuesto y personal asignado aún es insuficiente para cubrir las necesidades de protección y fomento que se demanda en las ANP;
- El crecimiento de las comunidades ubicadas al interior y cercanas a las ANP, y las escasas alternativas de empleo, generan presiones negativas sobre los recursos naturales de las mismas, al realizar prácticas nocivas como: aprovechamientos ilegales de productos maderables y no maderables; cambio de uso del suelo; sobrepastoreo y quema de pastizales y extracción de tierra de monte.

## Prioridades

- Consolidar las ANP actuales, y crear otras para incrementar la representación de los tipos de ecosistemas protegidos en las ANP;
- Incrementar la vinculación institucional para el manejo y conservación de los recursos genéticos forestales;
- En la restauración de las áreas perturbadas, privilegiar la regeneración natural sobre la regeneración artificial (plantación), para asegurar la recuperación con especies nativas (de los sitios perturbados o aledaños a éstos), mediante la exclusión del ganado, escarificación superficial del piso, establecimiento de especies herbáceas que sirvan de nodriza a los renuevos de las especies arbóreas, en los sitios con vegetación escasa, extracción y reubicación de renuevos (trasplante con “cepellón”);
- Incrementar el establecimiento de plantaciones comerciales con especies nativas en las áreas periféricas y cercanas a las ANP, mediante la reconversión de terrenos de uso agropecuario, incluyendo superficies mayores de 0.5 ha, con esquemas de apoyos para el mantenimiento y pago de servicios ambientales por lo menos durante los primeros 10 años;
- Brindar asistencia técnica a las comunidades asentadas en las áreas cercanas a las ANP, para reconvertir sus plantaciones establecidas con fines de restauración a plantaciones productivas, a fin de que puedan aprovecharlas legalmente, para satisfacer sus necesidades de leña, madera para construcciones y viviendas, y comercialización de productos forestales;
- Incrementar los proyectos de ecoturismo en las ANP con la participación de las comunidades, como una herramienta de desarrollo sustentable, sensibilización y cultura para la conservación;
- Mantener e incrementar los programas de capacitación continua del personal asignado a las ANP;

- Incrementar la gestión de recursos alternativos de financiamiento a nivel nacional e internacional, para el desarrollo de proyectos productivos para las comunidades, de conservación e investigación de los RGF de las ANP;
- En los proyectos de investigación fortalecer las siguientes líneas: tamaño de las poblaciones genéticamente viables; biodiversidad de los ecosistemas; patrones de variación genética inter e intra poblacional de las especies representativas; fenología de reproducción de las especies forestales; prácticas de regeneración natural; producción y manejo de germoplasma; tendencias de cambios de especies y ecosistemas por efecto de cambio climático; diversidad genética de las especies protegidas; efecto de las especies exóticas presentes en las áreas y niveles de aislamiento de las poblaciones de las especies.



## El estado de la conservación genética *ex situ*

### 3.1. Especies forestales comprendidas en los programas de conservación *ex situ*

La información recopilada de 21 instancias de gobierno, de investigación y educación, y de empresas plantadoras y organizaciones no gubernamentales, refleja que actualmente en nuestro país se está trabajando con 74 taxa (Cuadro 3.1), de las cuales 56 son nativas y 18 exóticas. De éstas, 44 son coníferas (37 nativas y 7 exóticas) y 30 son latifoliadas (19 nativas y 11 exóticas).

### 3.2. Plantaciones de conservación *ex situ* establecidos en el país

Las 21 instancias que desarrollan proyectos de conservación y mejoramiento genético *ex situ* cuentan en conjunto con 180 ensayos, 21 huertos semilleros sexuales (HSS), 5 huertos semilleros asexuales (HSA), 5 bancos clonales (BC) y 4 áreas semilleras, como se describe en los Cuadros 3.2 y 3.3.



Cuadro 3.1. Especies y variedades forestales utilizadas en la conservación *ex situ*.

Nombre científico	Origen <sup>1</sup>	Nombre científico	Origen <sup>1</sup>	Nombre científico	Origen <sup>1</sup>
<i>Abies religiosa</i>	N	<i>Jatropha platyphylla</i>	N	<i>Pinus leiophylla</i>	N
<i>Abies vejarii</i> var. <i>macrocarpa</i>	N	<i>Khaya nyasica</i>	E	<i>Pinus maximartinezii</i>	N
<i>Amphipterigium adstringens</i>	N	<i>Khaya senegalensis</i>	E	<i>Pinus maximinoi</i>	N
<i>Astronium graveolens</i>	N	<i>Liquidambar styraciflua</i>	N	<i>Pinus montezumae</i>	N
<i>Bursera bipinnata</i>	N	<i>Moringa oleorifera</i>	E	<i>Pinus nelsonii</i>	
<i>Bursera glabrifolia</i>	N	<i>Pinus arizonica</i>	N	<i>Pinus oaxacana</i>	N
<i>Bursera linanoe</i>	N	<i>Pinus arizonica</i> var. <i>stormiae</i>	N	<i>Pinus oocarpa</i>	N
<i>Callophyllum brasiliensis</i>	N	<i>Pinus ayacahuite</i>	N	<i>Pinus patula</i> var. <i>patula</i>	N
<i>Cedrela odorata</i>	N	<i>Pinus ayacahuite</i> var. <i>veitchii</i>	N	<i>Pinus patula</i> var. <i>longipedunculata</i>	N
<i>Cordia alliodora</i>	N	<i>Pinus caribaea</i>	E	<i>Pinus pinceana</i>	N
<i>Cunninghamia lanceolata</i>	E	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	N	<i>Pinus pinea</i>	N
<i>Cupressus guadalupensis</i>	N	<i>Pinus cembroides</i>	N	<i>Pinus pringlei</i>	E
<i>Cupressus lusitanica</i>	N	<i>Pinus cembroides</i> var. <i>orizabensis</i>	N	<i>Pinus pseudostrobus</i>	N
<i>Dalbergia congestiflora</i>	N	<i>Pinus cooperi</i>	N	<i>Pinus radiata</i> var. <i>binata</i>	N
<i>Dendropanax arboreus</i>	N	<i>Pinus devoniana</i>	N	<i>Pinus teocote</i>	N
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	N	<i>Pinus devoniana</i> var. <i>cornuta</i>	N	<i>Platymiscum lasiocarpum</i>	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	E	<i>Pinus douglasiana</i>	N	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	N

<sup>1</sup> N: Nativa; E: Exótica

**Cuadro 3.1. Especies y variedades forestales utilizadas en la conservación *ex situ*. (CONTINUACIÓN)**

Nombre científico	Origen <sup>1</sup>	Nombre científico	Origen <sup>1</sup>	Nombre científico	Origen <sup>1</sup>
<i>Eucalyptus grandis</i>	E	<i>Pinus durangensis</i>	N	<i>Sequoia gigantea</i>	E
<i>Eucalyptus grandis x urophylla</i>	E	<i>Pinus eldarica</i>	E	<i>Sequoia sempervirens</i>	E
<i>Eucalyptus urophylla</i>	E	<i>Pinus engelmannii</i>	N	<i>Swietenia humilis</i>	N
<i>Evenopsis caesalinioides</i>	N	<i>Pinus greggii</i> var. <i>australis</i>	N	<i>Swietenia macrophylla</i>	N
<i>Gliricidia sepium</i>	N	<i>Pinus greggii</i> var. <i>greggii</i>	N	<i>Taxus globosa</i>	N
<i>Gmelina arborea</i>	E	<i>Pinus halepensis</i>	E	<i>Tectona grandis</i>	E
<i>Guaiacum coulteri</i>	N	<i>Pinus hartwegii</i>	N	<i>Toona ciliata</i>	E
<i>Hevea brasiliensis</i>	E	<i>Pinus johannis</i>	N		

<sup>1</sup> N: Nativa; E: Exótica

### 3.3. Infraestructura para la conservación *ex situ*

Actualmente se cuenta con 37 bancos de germoplasma forestal (BGF) para almacenamiento de mediano plazo y con 17 centros de almacenamiento temporal de germoplasma forestal (CATGF), mismos que en conjunto tienen una capacidad de almacenamiento de 235 toneladas. En estas instalaciones se cuenta con personal técnico capacitado, equipos e instrumental necesario para la conservación y la valoración física y fisiológica de las semillas.

Los bancos y centros son en su mayoría propiedad de instancias públicas y cumplen la función de almacenar semillas para abastecer a los viveros que producen plantas para los programas oficiales de reforestación. En los bancos de las instituciones de enseñanza e investigación se conservan lotes pequeños para proyectos de conservación de recursos genéticos y mejoramiento genético, conforme al Cuadro 3.4.

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ*.

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Banco de semillas	Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (acciones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas		
<i>Abies religiosa</i>	N						4 de 1 procedencias	2	
<i>Abies vejarii</i> var. <i>macrocarpa</i>	N	1	3 procedencias					4	
<i>Amphipterigium adstringens</i>	N	1	3 procedencias				170 de 3 procedencias	12	
<i>Astronium graveolens</i>	N	2	187 individuos					7	
<i>Bursera bipinnata</i>	N						2*	13	
<i>Bursera glabrifolia</i>	N						1*	13	
<i>Bursera linaloe</i>	N	2	2 procedencias				54 de 2 procedencias	12	
<i>Callophyllum brasiliensis</i>	N	2	297 individuos					7	
<i>Cedrela odorata</i>	N	2	25 procedencias	1 HSA	118 clones			8	
<i>Cedrela odorata</i>	N			1 BC	40 clones con 15 replicas c/u			9	

\*N: Nativo; E: Exótica. \* El Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP cuenta con 18 accesiones *in vitro*.

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Banco de semillas	Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (acciones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas		
<i>Cedrela odorata</i>	N	1	141 progenies de 6 procedencias						10
<i>Cedrela odorata</i>	N	1	73 progenies de 5 procedencias de otros países						10
<i>Cedrela odorata</i>	N	1	36 progenies de 3 procedencias						10
<i>Cedrela odorata</i>	N						2*		13
<i>Cedrela odorata</i>	N	2	20 progenies de 3 procedencias				21 de 1 procedencia		15
<i>Cedrela odorata</i>	N	1	3 procedencias						15
<i>Cedrela odorata</i>	N	1	22 progenies						15
<i>Cordia alliodora</i>	N	1	30 procedencias						8
<i>Cunninghamia lanceolata</i>	N	1	30 progenies						15
<i>Cupressus guadalupensis</i>	N						100 de la isla Guadalupe		2

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Instancia responsable
	Nombre científico	Origen <sup>(1)</sup>	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (acciones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas	
<i>Cupressus guadalupensis</i>	N	1		20 clones				15
<i>Cupressus guadalupensis</i>	N	1		974 individuos de 40 familias				18
<i>Cupressus lusitanica</i>	N						79 de 1 procedencia	6
<i>Cupressus lusitanica</i>	N				1 HSA	65 individuos de 28 familias		18
<i>Dalbergia congestifolia</i>	N	2		133 individuos				7
<i>Dendropanax arboreus</i>	N	1		30 procedencias				8
<i>Ebenopsis caesalpinioides</i>	N	1		4 procedencias			54 de 1 procedencia	1
<i>Dendropanax arboreus</i>	N	1		30 procedencias				8
<i>Ebenopsis caesalpinioides</i>	N	1		4 procedencias			54 de 1 procedencia	1

<sup>1</sup> N: Nativo; E: Exótica. \* El Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP cuenta con 18 accesiones *in vitro*.

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Banco de semillas	Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (acciones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas		
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	N	2	10 procedencias				10 procedencias (masal) y de 23 familias	21	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	E				1 BC		153 de plantaciones	2	
<i>Eucalyptus grandis</i>	E	1	2 parcelas					7	
<i>Eucalyptus grandis</i>	E	1	36 familias (Fuente inicial de Brasil / 3 fuentes de México); 13 familias (fuente de Argentina)					17	
<i>Eucalyptus grandis</i>	E	2			2 ASP		600 y 1000 individuos	17	
<i>Eucalyptus grandis</i>	E	3	129 Árboles selectos					17	
<i>Eucalyptus grandis</i>	E	3	60 árboles plus					17	
<i>Eucalyptus urograndis</i>	E	1	1 parcela sexual y 1 asexual					7	

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (acciones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas	
<i>Eucalyptus urophylla</i>	E	1	4 clones					7
<i>Eucalyptus urophylla</i>	E	1	420 individuos de 7 clones					7
<i>Eucalyptus urophylla</i>	E	1	235 individuos de 7 clones					7
<i>Eucalyptus urophylla</i>	E	1	36 familias de (fuente inicial, Brasil)/3 fuentes de México					17
<i>Eucalyptus urophylla</i>	E				2ASP	700 y 1000 individuos		17
<i>Eucalyptus urophylla</i>	E	3	255 árboles selectos					17
<i>Eucalyptus urophylla</i>	E	3	60 árboles plus					17
<i>Gmelina arborea</i>	E						1*	13
<i>Gliricidia sepium</i>	N	1	10 procedencias				125 de 10 procedencias	2

<sup>1</sup> N: Nativo; E: Exótica. \* El Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP cuenta con 18 accesiones *in vitro*.

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arborea o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(n) <sup>1</sup>	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (acciones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas	
<i>Gmelina arborea</i>	E				1HSS	105 individuos		8
<i>Gmelina arborea</i>	E	1	12 procedencias					10
<i>Gmelina arborea</i>	E	1	3 procedencias				Masal	19
<i>Guaiacum coulteri</i>	N	2	346 individuos					7
<i>Hevea brasiliensis</i>	E				1BC	200 clones		8
<i>Jatropha platyphylla</i>	N	1	5 procedencias		1BC	20 clones	30 de 5 procedencias	1
<i>Khaya nyasica</i>	E	1	18 progenies					15
<i>Khaya senegalensis</i>	E	1	2 procedencias					16
<i>Liquidambar styraciflua</i>	N	1	78 progenies de 10 procedencias					15
<i>Moringa oleifera</i>	E						1*	13
<i>Pinus arizonica</i>	N						1*	13
<i>Pinus arizonica</i> var. <i>stormiæ</i>	N	1	1 procedencia					4

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSA) y asexuales (HSA)			Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (acciones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas	
<i>Pinus ayacahuite</i>	N	1	20 clones				44 de 3 procedencias	15
<i>Pinus ayacahuite</i>	N	1	1 procedencia					4
<i>Pinus ayacahuite</i> var. <i>veitchii</i>	N	1	15 progenies					15
<i>Pinus caribaea</i>	E	1	Mixto: <i>P. caribaea</i> , <i>P. caribaea hondurensis</i> y <i>P. occarpa</i> .					7
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	E	1	26 progenies de 5 procedencias				19 de 1 procedencia	15
<i>Pinus cembroides</i>	N	2	2 procedencias					4
<i>Pinus cembroides</i> var. <i>Orizabensis</i>	N	2	14 progenies					15
<i>Pinus cooperi</i>	N	1	3 procedencias					11
<i>Pinus devoniana</i>	N						5 de 1 procedencias.	2

<sup>1</sup> N: Nativo; E: Exótica. \* El Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP cuenta con 18 accesiones *in vitro*.

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Banco de semillas	Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (acciones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas		
<i>Pinus devoniana</i>	N	1	5 procedencias				85 de 19 procedencias	5	
<i>Pinus devoniana</i>	N						3 de 1 procedencia (árboles superiores)	14	
<i>Pinus devoniana</i> var. <i>cornuta</i>	N						30 de 1 procedencia	2	
<i>Pinus douglasiana</i>	N	2	51 familias		1 HSA; 1 BC	90 familias		7	
<i>Pinus douglasiana</i>	N	24	Variables en número de individuos					7	
<i>Pinus durangensis</i>	N	1	1 procedencia					11	
<i>Pinus durangensis</i>	N						1*	13	
<i>Pinus eldarica</i>	E	1	1 procedencia					4	

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Banco de semillas	Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (accesiones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas		
<i>Pinus elliottii</i>	E	1	Masal						15
<i>Pinus engelmannii</i>	N	1	4 procedencias						11
<i>Pinus greggii</i>	N	2	18 procedencias						6
<i>Pinus greggii</i>	N	1	1 procedencia						11
<i>Pinus greggii</i>	N	4	21 progenies de 3 procedencias			10 de 1 procedencia			15
<i>Pinus greggii</i>	N			1 HSS	20 Familias de una procedencia				18
<i>Pinus greggii</i>	N			1 HSS	424 individuos de 3 procedencias				18
<i>Pinus greggii</i>	N			1 HSS	120 individuos de 6 procedencias				18
<i>Pinus greggii</i>	N			1 HSS 2ª Generación	266 individuos de 5 procedencias				18
<i>Pinus greggii</i>	N	2	Mixto: 13 procedencias de <i>P.greggii</i> var. <i>greggii</i> y <i>australis</i>						21

<sup>1</sup> N: Nativo; E: Exótica. \* El Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP cuenta con 18 accesiones *in vitro*.

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSA) y asexuales (HSA)			Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (acciones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas	
<i>Pinus greggii</i> var. <i>australis</i>	N	4	20 procedencias				267 de 11 procedencias	2
<i>Pinus greggii</i> var <i>greggii</i>	N	9	120 progenies				170 de 13 procedencias	2
<i>Pinus greggii</i> var <i>greggii</i>	N	1	1 procedencia					4
<i>Pinus greggii</i> var <i>greggii</i>	N	1	3 procedencias					4
<i>Pinus greggii</i> var <i>greggii</i>	N	1	22 progenies					4
<i>Pinus greggii</i> var <i>greggii</i>	N	1	19 progenies					4
<i>Pinus halepensis</i>	E	1	1 procedencia					4
<i>Pinus hartwegii</i>	N	1	1 procedencia					4
<i>Pinus hartwegii</i>	N						79 de 12 procedencias	5
<i>Pinus hartwegii</i>	N						23 de 2 procedencias	15
<i>Pinus johannis</i>	N	1	3 procedencias				92 de 3 procedencias	4

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Banco de semillas	Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (accesiones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas		
<i>Pinus leiophylla</i>	N				1 HSS	40 familias de 6 procedencias	300 de 16 procedencias	2	
<i>Pinus leiophylla</i>	N	1	4 procedencias				25 de 4 procedencias	5	
<i>Pinus leiophylla</i>	N						1*	13	
<i>Pinus maximartinezii</i>	N	1	1 procedencia				31 de 1 procedencia	4	
<i>Pinus maximinoi</i>	N	2	36 progenies de 8 procedencias					15	
<i>Pinus montezumae</i>	N						133 de 7 procedencias	2	
<i>Pinus montezumae</i>	N	1	1 procedencia					4	
<i>Pinus montezumae</i>	N						3 de 1 procedencia (árboles superiores)	14	
<i>Pinus nelsonii</i>	N	1	1 procedencia					4	
<i>Pinus oaxacana</i>	N						30 de 3 procedencias	15	
<i>Pinus oocarpa</i>	N	1	6 procedencias				15 de 1 procedencia	2	

<sup>1</sup> N: Nativo; E: Exótica. \* El Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP cuenta con 18 accesiones *in vitro*.

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Banco de semillas	Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (acciones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas		
<i>Pinus oocarpa</i>	N	2	4 procedencias						3
<i>Pinus oocarpa</i>	N				1 HSS	15 familias			5
<i>Pinus patula</i>	N	3	10 procedencias		1 HSA	94 clones	420 de 11 procedencias		2
<i>Pinus patula</i>	N	11	150 progenies						2
<i>Pinus patula</i>	N				4 HSS 2 <sup>a</sup> gen.	39 familias	87 de 1 procedencia		15
<i>Pinus patula</i>	N				5 HSS 3 <sup>a</sup> gen.	23 familias			15
<i>Pinus patula</i>	N				1 HSS 4 <sup>a</sup> gen.	31 familias	10 de 1 procedencia		15
<i>Pinus patula</i>	N	1	12 progenies				Masal, de 2 procedencias		15
<i>Pinus patula</i>	N						70 de 3 procedencias		15
<i>Pinus patula</i>	N				1 HSA	64 familias de 3 procedencias			18
<i>Pinus patula</i> var. <i>longipedunculata</i>	N						72 de 3 procedencias		2
<i>Pinus piniceana</i>	N	1	1 procedencia						4
<i>Pinus pinea</i>	E	1	1 procedencia						4
<i>Pinus pringlei</i>	N	1	40 progenies				16 de 2 procedencias		2

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleros en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Banco de semillas	Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (accesiones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleros	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas		
<i>Pinus pringlei</i>	N	2	1 procedencia						3
<i>Pinus pseudostrobus</i>	N						147 de 7 procedencias		2
<i>Pinus pseudostrobus</i>	N	1	4 procedencias	1 HSS	8 familias.	89 de 12 procedencias			5
<i>Pinus pseudostrobus</i>	N	1	29 progenies			38 de 9 procedencias (árboles superiores)			14
<i>Pinus pseudostrobus</i>	N	2	35 progenies (1 procedencia)			42 de 1 procedencia (árboles superiores)			14
<i>Pinus pseudostrobus</i>	N					25 de 1 procedencia (área semillera)			14
<i>Pinus pseudostrobus</i>	N					15 de 1 procedencia			15
<i>Pinus pseudostrobus</i>	N			1 HSA	60 clones				18
<i>Pinus pseudostrobus</i>	N			1 HSS	5 procedencias				19

<sup>1</sup> N: Nativo; E: Exótica. \* El Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP cuenta con 18 accesiones *in vitro*.



Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Banco de semillas	Instancia responsable
	Nombre científico	Origen(1)	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (accesiones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas		
<i>Swietenia humilis</i>	N						1*		13
<i>Swietenia humilis</i>	N	1	40 individuos						21
<i>Swietenia macrophylla</i>	N	1	30 procedencias						8
<i>Swietenia macrophylla</i>	N				1 BC		30 clones con 15 replicas c/u		9
<i>Swietenia macrophylla</i>	N	1	58 progenies de 5 procedencias						10
<i>Swietenia macrophylla</i>	N	1	36 progenies de 3 procedencias						10
<i>Swietenia macrophylla</i>									13
<i>Taxus globosa</i>	N				1HSS		40 familias	100 en 10 lotes masales de 6 procedencias	2
<i>Tectona grandis</i>	E							1*	13
<i>Tectona grandis</i>	E	1	2 procedencias						16
<i>Tectona grandis</i>	E	1	2 procedencias					Masal	19
<i>Tectona grandis</i>	E	1	2 procedencias						20

\* N: Nativo; E: Exótica. \* El Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP cuenta con 18 accesiones *in vitro*.

Cuadro 3.2. Plantaciones y bancos de conservación *ex situ* (CONTINUACIÓN).

Especie	Colecciones, ensayos de procedencias, progenies, arboreta o rodales de conservación				Bancos clonales (BC), áreas semilleras en plantaciones (ASP), huertos semilleros sexuales (HSS) y asexuales (HSA)			Banco de semillas	Instancia responsable
	Nombre científico	Origen <sup>(1)</sup>	Rodales o ensayos	No. de muestras específicas extraídas (accesiones o árboles selectos, superiores o plus)	No. de bancos, huertos, áreas semilleras	No. de clones/familia	No. de accesiones almacenadas		
<i>Tectona grandis</i>	E	1	40 individuos						21
<i>Toona ciliata</i>	E	1	2 procedencias						20
	115 N; 36 E	180		5 BC; 21 HSS;	5 HSA; 4 ASP	3,665	Accesiones		21

<sup>1</sup> N: Nativo; E: Exótica. \* El Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP cuenta con 18 accesiones *in vitro*.

Cuadro 3.3. Instancias participantes en proyectos de conservación *ex situ*.

Instancia participante	Ubicación	Contacto técnico	Clave de la instancia
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Culiacán (CIAD), Sinaloa	Carretera a El Dorado Km 5.5, Campo El Diez, Culiacán, Sinaloa, C.P. 80110.	Dr. Miguel Ángel Angulo Escalante mangulo@ciad.edu.mx	1
Colegio de Postgraduados	Km. 36.5, Carr. México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Edo. de México.	Dr. Javier López Upton uptonj@colpos.mx Dr. Jesús Jasso Mata jejama@colpos.mx	2
Comisión Forestal de Michoacán	Bosque Cuauhtémoc, Justo Mendoza, Lote 11, Cuauhtémoc, C.P. 58020, Morelia, Mich.	Ing. Alejandro Reyes Ramos reyescraft@gmail.com	3
Departamento de Bosques de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Calzada Antonio Narro 1923, Col. Buena Vista, CP 25315, Saltillo, Coah.	M.C. Celestino Flores López cele64@prodigy.net.mx	4
Departamento de Botánica del IIAF. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Av. San Juanito Itzicuaru, S/N, Col. San Juanito Itzicuaru, Morelia, Mich.	Dr. Cuauhtémoc Sáenz Romero csaenz@umich.mx; csaenzromero@gmail.com	5
Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Km. 9.5, Carr. Morelia-Zinapécuaro, Tarimbaro, Mich. Uruapan, Mich.	M.C. Carlos Ramírez mandujanocramirez@umich.mx; carmcarm@prodigy.net.mx	6
Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco (FIPRODEFO)	Calle Bruselas 626, PA Col. Moderna, CP 44190. Guadalajara, Jal.	M.C. José Ángel López López angel.lopez@fiprodefo.org.mx Ing. Mario Aguilar Hernández mario.aguilart@jalisco.gob.mx	7

Cuadro 3.3. Instancias participantes en proyectos de conservación *ex situ*. (CONTINUACIÓN)

Instancia participante	Ubicación	Contacto técnico	Clave de la instancia
INIFAP	Campo Experimental El Palmar. Km. 18, Carr. Tezonapa-El Palmar, Veracruz, Ver.	M.C. Vicente Sánchez Monsalvo sanchez.vicente@inifap.gob.mx	8
INIFAP	Campo Experimental "San Felipe Bacalar", Km. 3.5, Carr. Chetumal-Bacalar, Chetumal, Q.R.	Dr. José Vidal Cob josevidalc@yahoo.es	9
INIFAP	Campo Experimental Edzna Km. 15 de la Carr. Campeche-Pocayxum, Chiná, Camp.	Dr. Joaquín Gómez Tejero gomez.joaquin@inifap.gob.mx	10
INIFAP	Campo Experimental Valle de Guadiana. Km. 5, Carr. Durango-El Mezquital, Durango, Dur.	Dr. José Ángel Prieto Ruiz jprietoviv@yahoo.com.mx	11
INIFAP	Campo Experimental Zacatepec Km. 0.5, Carr. Zacatepec-Galeana, Col. Galeana, Zacatepec, Mor.	M.C. Fortunato Solares Arenas solares2001@yahoo.com.mx	12
INIFAP	Centro Nacional de Recursos Genéticos, Boulevard de la Biodiversidad 400, Tepetitlán, Jalisco.	Dr. José Fernando De la Torre Sánchez delatorre.fernando@inifap.gob.mx	13
Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Av. San Juanito Itzicuaro, S/N, Col. San Juanito Itzicuaro, Morelia, Mich.	Dr. Nahum M. Sánchez Vargas nsanchezv@yahoo.com.mx	14

Cuadro 3.3. Instancias participantes en proyectos de conservación *ex situ*. (CONTINUACIÓN)

Instancia participante	Ubicación	Contacto técnico	Clave de la instancia
Instituto de Investigaciones Forestales de la Universidad Veracruzana	Parque Ecológico "El Haya", Jalapa, Ver.	Dr. Juan Alba Landa jalba@uv.mx Dr. Héctor Viveros Viveros heviveros@uv.mx	15
MADPREVER, S.A. de C.V. (Empresa privada)	Avenida 20 de noviembre # 1110, Colonia La Sabana; C.P. 96980, Las Choapas, Ver. Tel.: (923) 237199	Ing. Javier Arcos Roa	16
PLANTEH S.A. DE C.V. (Empresa privada)	Km. 116, Carr. Tuxtepec-Palomares, Lombaro de Caso, Oax.	Dr. Jesús Jasso Mata jejama@colpos.mx	17
Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE)	Rancho Guadalupe S/N, Conjunto SEDAGRO, C.P. 52141, Metepec, Edo. de México.	Ing. José Antonio Soto jash_610211@yahoo.com.mx	18
RCH S.P.R. de R.L. de C.V. (Empresa privada)	Jalapa, Ver.		19
REFORESTA MEXICANA, S.A. de C.V. (Empresa privada)	Avenida 20 de Noviembre # 1110, Colonia La Sabana, Las Choapas, Ver. C.P. 96980 Teléfono: 01 (923) 2371999	M.C. Jaime A. Cruz Román reforesta@prodigy.net.mx	20
Universidad del Mar.	Puerto Escondido Mixtepec, Juquila, Oax.	M.C. Mario Valerio Velasco taxodium01@hotmail.com mvvelascog@yahoo.com.mx	21

Cuadro 3.4 Infraestructura para el almacenamiento de semillas forestales.

Entidad	Denominación*	Capacidad (Ton)	Titular (Instancia, persona física o moral)	Especies o grupos de especies en almacenamiento
<b>B.C.</b>	B.G.F. El Cachamilla	4	Gerencia Estatal Baja California Norte CONAFOR.	Coníferas y especies de zonas áridas.
<b>B.C.S.</b>	C.A.T.G.F. Vivero Forestal San José Viejo	5	Gerencia Estatal Baja California Sur CONAFOR.	Latifoliadas de zonas áridas.
<b>Camp.</b>	C.A.T.G.F. Castamay	1	Gerencia Estatal Campeche CONAFOR.	Latifoliadas de zonas tropicales.
<b>Chih.</b>	B.G.F. Las Vírgenes	2.5	Gerencia Estatal Chihuahua CONAFOR.	Coníferas y especies de zonas áridas.
<b>Chis.</b>	C.A.T.G.F. Rancho Nuevo	1.2	Gerencia Estatal Chiapas CONAFOR.	Coníferas y especies de clima templado y tropical.
<b>Chis.</b>	B.G.F. Rancho Nuevo	2	Instituto de Reversión Productiva y Bioenergéticos de la Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural de Chiapas.	Coníferas y especies de clima templado y tropical.
<b>Chis.</b>	B.G.F. Santa Ana	2	Instituto de Reversión Productiva y Bioenergéticos de la Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural de Chiapas.	Latifoliadas de zonas tropicales.
<b>Coah.</b>	B.G.F. Saitillo	10	Gobierno del Estado de Coahuila.	Coníferas y especies de zonas áridas.
<b>Coah.</b>	B.G.F. Facultad de Ciencias Forestales	2	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saitillo, Coah.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Col.</b>	C.A.T.G.F. El Esfuerzo	2	Gerencia Estatal Colima CONAFOR.	Latifoliadas de zonas tropicales.
<b>D.F.</b>	B.G.F. CENID-COMEF	0.5	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	Coníferas y leguminosas
<b>D.F.</b>	B.G.F. Vivero San Luis Tlaxiatalmalco	20	Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente del D. F. (CORENA).	Coníferas y especies de clima templado.

\*B.G.F.: Banco de Germoplasma Forestal (39)

\*C.A.T.G.F.: Centro de Almacenamiento Temporal de Germoplasma Forestal (17)

Cuadro 3.4 Infraestructura para el almacenamiento de semillas forestales. (CONTINUACIÓN)

Entidad	Denominación*	Capacidad (Ton)	Titular (instancia, persona física o moral)	Especies o grupos de especies en almacenamiento
<b>Dgo.</b>	B.G.F. Guadiana	3	Gerencia Estatal Durango CONAFOR.	Coníferas y especies de zonas áridas.
<b>Edo. de Mex.</b>	B.G.F. Montecillo	3	Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Edo. de México.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Edo. de Mex.</b>	B.G.F. PROBOSQUE	5	Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE).	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Edo. de Mex.</b>	B.G.F. Jilotepec	12	Gerencia Estatal del Edo. de México CONAFOR.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Gro.</b>	C.A.T.G.F. Chilpancingo	3	Gerencia Estatal Guerrero CONAFOR.	Coníferas y especies tropicales.
<b>Gro.</b>	B. G.F. Vicente Guerrero	3.87	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Guerrero.	Coníferas y especies tropicales.
<b>Gto.</b>	C.A.T.G.F. Irapuato	0.45	Gerencia Estatal Guanajuato CONAFOR.	Coníferas y especies tropicales.
<b>Hgo.</b>	C.A.T.G.F. Pachuca	1.9	Gerencia Estatal Hidalgo CONAFOR.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Jal.</b>	B.G.F. El Centinela	3	Gerencia Estatal de Jalisco de la CONAFOR.	Coníferas y especies tropicales.
<b>Mich.</b>	B.G.F. Morelia	7	Comisión Forestal del Estado de Michoacán.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Mich.</b>	B.G.F. Patzcuaro	1	Gerencia Estatal Michoacán CONAFOR y Comisión Forestal del Estado de Michoacán.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Mich.</b>	B.G.F. Facultad de Agrobiología de la UMSNH	0.1	Facultad de Agrobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Uruapan, Mich.	Coníferas y especies de clima templado.

Cuadro 3.4 Infraestructura para el almacenamiento de semillas forestales. (CONTINUACIÓN)

Entidad	Denominación*	Capacidad (Ton)	Titular (instancia, persona física o moral)	Especies o grupos de especies en almacenamiento
<b>Mich.</b>	B.G.F. IIAF de la UMSNH	0.1	Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF) de la UMSNH.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Mich.</b>	B.G.F. Botánica de la UMSNH	0.1	Departamento de Botánica del IIAF de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Mor.</b>	C.A.T.G.F. Vivero Forestal Chapultepec	0.2	Gerencia Estatal Morelos CONAFOR.	Coníferas y especies tropicales.
<b>Mor.</b>	C.A.T.G.F. Campo Experimental Zacatepec	0.05	Campo Experimental Zacatepec, Mor., INIFAP.	Latifoliadas de zonas tropicales.
<b>Mor.</b>	B.G.F. "Tetela del Volcán"	2.5	Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente, del estado de Morelos.	Latifoliadas de zonas tropicales.
<b>N.L.</b>	BGF, Facultad de Ciencias Forestales	2	Universidad Autónoma de Nuevo León	Coníferas y especies del matorral
<b>N.L.</b>	B.G.F. Santiago	5	Gerencia Estatal Nuevo León CONAFOR.	Latifoliadas de zonas tropicales.
<b>Nay.</b>	B.G.F. Camichin de Jauja	3	Gerencia Estatal Nayarit CONAFOR.	Coníferas y especies tropicales.
<b>Oax.</b>	B.G.F. Santa María Atzompa	10	Gerencia Estatal Oaxaca CONAFOR.	Coníferas y especies tropicales.
<b>Oax.</b>	B.G.F. Universidad del Mar	0.05	Universidad del Mar, Puerto Escondido, Oax.	Coníferas y especies tropicales.
<b>Oax.</b>	B.G.F. El Tequio	40	Secretaría de Desarrollo Agropecuario, forestal y Pesca de Oaxaca.	Coníferas y especies tropicales.

\*B.G.F.: Banco de Germoplasma Forestal (39)

\*C.A.T.G.F.: Centro de Almacenamiento Temporal de Germoplasma Forestal (17)

Cuadro 3.4 Infraestructura para el almacenamiento de semillas forestales. (CONTINUACIÓN)

Entity	Denomination*	Capacity (Tonne)	(body, individuals or legal entities)	Species or group of species in storage
<b>Oax.</b>	B.G.F. Estatal	20	Secretaría de Desarrollo Agropecuario, forestal y Pesca de Oaxaca.	Coníferas y especies tropicales.
<b>Oax.</b>	C.A.T.G.F. Región Sierra Norte	1	Secretaría de Desarrollo Agropecuario, forestal y Pesca de Oaxaca.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Oax.</b>	C.A.T.G.F. Región Cañada Alta	1	Secretaría de Desarrollo Agropecuario, forestal y Pesca de Oaxaca.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Oax.</b>	C.A.T.G.F. Región Mixteca Alta	1	Secretaría de Desarrollo Agropecuario, forestal y Pesca de Oaxaca.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Oax.</b>	C.A.T.G.F. Región Bajo Mixe	1	Secretaría de Desarrollo Agropecuario, forestal y Pesca de Oaxaca.	Latifoliadas de zonas tropicales.
<b>Pue.</b>	B.G.F. El Vergel	4	Gerencia Estatal Puebla CONAFOR.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Pue.</b>	B.G.F. Peñuelas Pueblo Nuevo	5	Ejido Peñuelas Pueblo Nuevo y Gobierno del Estado de Puebla.	Coníferas y especies de clima templado.
<b>Q. Roo.</b>	C.A.T.G.F. "Ya'Axche"	0.5	Gerencia Estatal Quintana Roo CONAFOR.	Latifoliadas de zonas tropicales.
<b>Qro.</b>	B.G.F. Ignacio Pérez.	4	Gerencia Estatal Querétaro CONAFOR.	Coníferas y especies de zonas áridas.
<b>S.L.P.</b>	C.A.T.G.F. Tangamanga	0.18	Gerencia Estatal San Luis Potosí CONAFOR.	Coníferas y especies de zonas áridas.
<b>Sin.</b>	B.G.F. CIAD	0.05	"Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Culiacán (CIAD),	Latifoliadas de zonas tropicales.
<b>Son.</b>	B.G.F. Hermosillo	3	Sinaloa. Gerencia Estatal Sonora CONAFOR.	Coníferas y especies de zonas áridas.

Cuadro 3.4 Infraestructura para el almacenamiento de semillas forestales. (CONTINUACIÓN)

Entidad	Denominación*	Capacidad (Ton)	Titular (Instancia, persona física o moral)	Especies o grupos de especies en almacenamiento
Tab.	B.G.F. COMESFOR	4	Comisión Forestal del Estado de Tabasco	Latifoliadas de zonas tropicales.
Tab.	B.G.F. El Guayacán	5	Gerencia Estatal Tabasco CONAFOR	Latifoliadas de zonas tropicales
Tamps.	B.G.F. Forestal Río Bravo.	7	Gerencia Estatal Tamaulipas CONAFOR.	Coníferas y especies de zonas áridas.
Tlax.	B.G.F. Xocoyucan	2	Gerencia Estatal Tlaxcala CONAFOR.	Coníferas y especies de clima templado.
Ver.	B.G.F. Ing. José Ángel Navar Hernández	7.5	Gerencia Estatal Veracruz CONAFOR.	Coníferas y especies de clima templado.
Ver.	B.G.F. IIF de la Univ. Veracruzana	0.1	Universidad Veracruzana, Jalapa, Ver.	Coníferas y especies tropicales.
Ver.	C.A.T.G.F. RCH	0.1	RCH S.P.R. DE R.L. DE C.V., Jalapa, Ver.	Latifoliadas de zonas tropicales.
Yuc.	B.G.F. San José Tecoh	6	Gerencia Estatal Yucatán CONAFOR.	Latifoliadas de zonas tropicales.
Zac.	C.A.T.G.F. Enrique Estrada	1.5	Gerencia Estatal Zacatecas CONAFOR.	Coníferas y especies de zonas áridas.
<b>54</b>		<b>235</b>		

\*B.G.F.: Banco de Germoplasma Forestal (39)

\*C.A.T.G.F.: Centro de Almacenamiento Temporal de Germoplasma Forestal (17)



La conservación de germoplasma en su modalidad de polen o tejidos se ha desarrollado de una manera incipiente, aun y cuando en los bancos existentes se cuenta con instalaciones y condiciones que permitan la incorporación de equipos para almacenar este tipo de material genético.

Adicional a la infraestructura de bancos y centros para el almacenamiento de semillas previamente descritas, se cuenta con el Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG), el cual inició su operación en 2010. Este centro se ubica en el municipio de Tepatitlán, Jalisco, el cual está a cargo del INIFAP; cuenta con instalaciones y equipos con tecnología de vanguardia para el almacenamiento a largo plazo de material genético de los tipos acuícola, agrícola, forestal, microbiano y pecuario.

De manera específica, el subsistema forestal cuenta con una capacidad instalada para resguardar 3,500 accesiones en condiciones *in vitro* (diez tubos de ensaye por accesión), 40,000 crio-viales, cada crio-vial con capacidad para 10 meristemos o “callos”, en tanques de nitrógeno líquido y 93,300 accesiones en bolsas de 1 Kg, en cámaras frías a una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ , para un total de 136,600 accesiones con capacidad en uso. Cuenta también con espacio para triplicar la capacidad actual, considerando una capacidad final de 415,800 accesiones, sólo para el subsistema forestal.

### 3.4. Arboretos y jardines botánicos establecidos en México

Se tienen registrados 57 arboretos y jardines botánicos distribuidos en 27 de las 32 entidades federativas (Cuadro 3.5). Estos arboretos y jardines incluyen colecciones de plantas de especies nativas y otras de interés científico, alimenticio, medicinal, ornamental o por estar en categoría de riesgo.



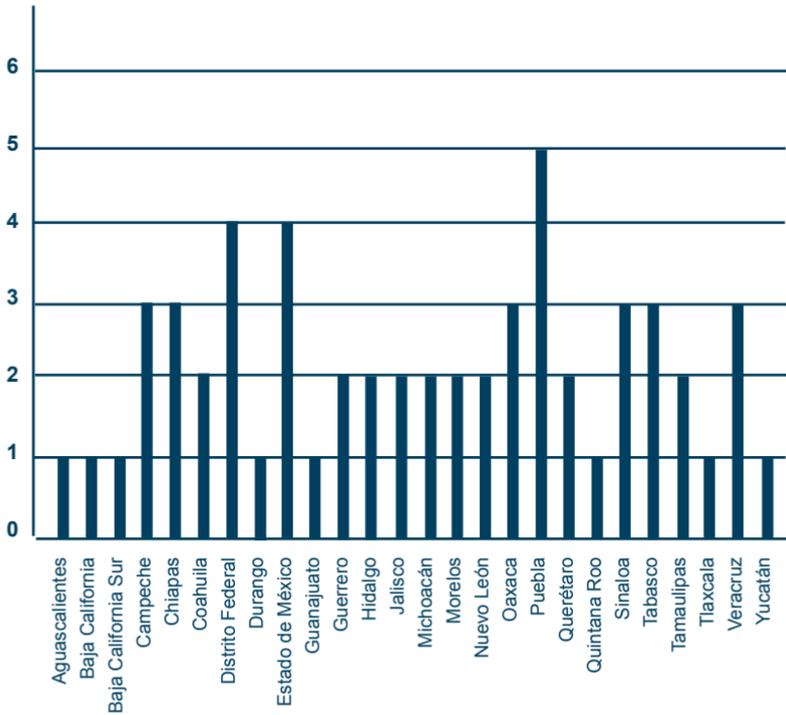
**Cuadro 3.5. Arboretos y jardines botánicos por entidad federativa.**

Entidad	No.
Aguascalientes	1
Baja California	1
Baja California Sur	1
Campeche	3
Chiapas	3
Coahuila	2
Distrito Federal	4
Durango	1
Estado de México	4
Guanajuato	1
Guerrero	2
Hidalgo	2
Jalisco	2
Michoacán	2
Morelos	2
Nuevo León	2
Oaxaca	3
Puebla	5
Querétaro	2
Quintana Roo	1
Sinaloa	3
Tabasco	3
Tamaulipas	2
Tlaxcala	1
Veracruz	3
Yucatán	1
<b>Total</b>	<b>57</b>

En la mayoría de estas áreas se brinda servicio de atención al público, adicional a los trabajos de investigación, propagación y conservación que se realizan en los mismos.

La mayor parte de los titulares de dichas áreas son miembros de una asociación sin fines de lucro denominada Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., a través de la cual se mantienen intercambios permanentes de experiencias, información, especímenes, capacitación y difusión. La información particular de los arboretos y jardines botánicos se incluye en el Anexo 10.

Gráfica del Cuadro 3.5. Arboretos y jardines botánicos por entidad federativa.



### 3.5. Uso y transferencia de germoplasma dentro y fuera del país

En México no existen disposiciones legales que impidan o limiten el uso del germoplasma en regiones o zonas distintas a las que pertenecen los predios donde se recolecta.

En términos de importación y exportación, el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable establece como requisito primordial, el contar con un certificado fitosanitario expedido por el país de origen de los productos y subproductos forestales (incluido el germoplasma forestal). Para la exportación de germoplasma de México hacia otros países, la SEMARNAT es la instancia del ejecutivo federal encargada de expedir los certificados fitosanitarios correspondientes y de realizar las inspecciones de verificación respectivas.

Actualmente, la CONAFOR cuenta con un proyecto de Norma Mexicana (NMX-de aplicación voluntaria) para fomentar la produc-

ción de germoplasma forestal con calidad genética superior a la de las poblaciones naturales o de plantaciones sin manejo de selección, misma que se tiene programado sancionar y aprobar durante 2012.

Con esta Norma se podrá clasificar e identificar el origen del germoplasma por subprovincias fisiográficas (INEGI, 2001), para asegurar que los futuros trabajos de reforestación con fines de conservación y restauración se realicen con planta producida a partir de germoplasma proveniente de unidades productoras localizadas en las mismas subprovincias a las que pertenezcan los predios a reforestar.

### **3.6. Documentación y caracterización oficial del germoplasma**

Actualmente, el movimiento de germoplasma forestal de las unidades productoras (huertos, ensayos, plantaciones, áreas semilleras y rodales naturales) hacia los centros de almacenamiento, y de éstos a los viveros u otros sitios, debe realizarse al amparo de documentación forestal de transporte expedidos por la SEMARNAT y/o de comprobantes fiscales emitidos por los titulares de los predios, con base en lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

En esta documentación se incluye, entre otros datos, el nombre del predio y su titular, la fecha de transporte, volumen y/o peso de frutos y semillas por especie, los códigos de identificación del permiso de recolección o de la autorización del programa de manejo forestal respectivo, y del lugar de destino.

La legislación forestal vigente no incluye disposiciones para la caracterización en términos de su origen, calidad fenotípica y/o genotípica del germoplasma.

### **3.7. Medidas utilizadas para mantener y promover la conservación *ex situ***

La mayor parte de los proyectos de conservación y mejoramiento genético desarrollados en el país han sido financiados por el gobierno federal y los estatales, a través de los programas sexenales que han implementado en sus respectivas administraciones.

Durante los últimos 10 años, el gobierno federal, por conducto de la CONAFOR, ha canalizado recursos económicos para la protección y fomento de los recursos forestales en montos superiores a los invertidos en décadas anteriores. En la actual administración se opera el programa denominado ProÁrbol, a través del cual el gobierno federal ha logrado integrar en un solo esquema el otorgamiento de subsidios a

los poseedores y propietarios de terrenos forestales y de aptitud forestal, para desarrollar acciones encaminadas a proteger, conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos en bosques, selvas y zonas áridas de México, así como para el establecimiento, cultivo y aprovechamiento de plantaciones forestales comerciales.

La CONAFOR es la institución responsable de llevar a cabo este programa, que funciona mediante Reglas de Operación, a través de una convocatoria anual en la que se establecen los requisitos, plazos y procedimientos para la asignación y entrega de recursos a los beneficiarios.

En las reglas de operación 2012 se incluyen diversas categorías de apoyo que tienen relación con la conservación, aprovechamiento y mejoramiento genético de los recursos forestales (Cuadros 3.6 y 3.7).

### **Cuadro.3.6 Categorías de apoyo del programa ProÁrbol 2012, que permiten fomentar los recursos genéticos forestales.**

#### **Categoría de apoyo**

#### **A. Desarrollo forestal**

##### A1. Estudios forestales

##### A1.1. Manifestación de impacto ambiental particular o regional

##### A1.3. Estudios técnicos para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables y obtención de germoplasma forestal

##### A2. Silvicultura

##### A4. Plantaciones forestales comerciales

##### A4-G. Áreas para la producción de semillas forestales (con selección fenotípica y/o genotípica)

#### **B. Conservación y restauración**

##### B1. Reforestación y suelos

##### B1.1. Reforestación

##### B1.2. Mantenimiento de áreas reforestadas

##### B1.3. Protección de áreas reforestadas

##### B2. Servicios ambientales

##### B2.2. Biodiversidad

**Cuadro 3.7 Especies seleccionadas dentro de la sub-categoría de apoyo para el establecimiento de áreas para la producción de semillas forestales (A4-G), por grupo de especies.**

Coníferas	Hojosas nativas	Hojosas introducidas	Eucaliptos
<i>Pinus arizonica</i>	<i>Amphiteringium adstringens</i>	<i>Tectona grandis</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
<i>Pinus ayacahuite</i>	<i>Brosimum alicastrum</i>	<i>Gmelina arborea</i>	<i>Eucalyptus dunnii</i>
<i>Pinus chiapensis</i>	<i>Bursera aloexylon</i>		<i>Eucalyptus globulus</i>
<i>Pinus caribaea</i>	<i>Cedrela odorata</i>		<i>Eucalyptus grandis</i>
<i>Pinus devoniana</i>	<i>Ceiba pentandra</i>		<i>Eucalyptus nitens</i>
<i>Pinus douglasiana</i>	<i>Cordia alliodora</i>		<i>Eucalyptus saligna</i>
<i>Pinus durangensis</i>	<i>Cordia dodecandra</i>		<i>Eucalyptus urophylla</i>
<i>Pinus engelmannii</i>	<i>Cybistax donelli-smithii</i>		
<i>Pinus gregii</i>	<i>Prosopis glandulosa</i>		
<i>Pinus montezumae</i>	<i>Prosopis laevigata</i>		
<i>Pinus patula</i>	<i>Prosopis velutina</i>		
<i>Pinus pseudostrobus</i>	<i>Phitecellobium ebano</i>		
<i>Pinus oaxacana</i>	<i>Swietenia macrophylla</i>		
<i>Pinus rudis</i>	<i>Tabebuia rosea</i>		
<i>Pinus teocote</i>			
<i>Juniperus flaccida</i>			

Al igual que la CONAFOR, los gobiernos de los estados que cuentan con las mayores superficies forestales o con potencial para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, desarrollan sus propios programas de protección y fomento forestal, incluyendo subsidios para proyectos similares a los que apoya la federación.

Además, la CONAFOR promovió que cada entidad federativa elaborara su programa estratégico forestal, por lo que éstas ya cuentan con dichos programas, lo que permitirá fomentar el desarrollo forestal sustentable.

De manera especial, se debe destacar al Centro Nacional de Recursos Genéticos, ya mencionado, el cual tiene, para el subsistema forestal, los siguientes objetivos:

- Contribuir a preservar y mejorar los RGF de importancia para México;
- Contribuir y propiciar el uso sustentable de los RGF;
- Apoyar acciones de recolecta, caracterización, potenciación, uso y preservación; y
- Promover la valoración de la conservación de los RGF entre la comunidad científica y la población en general.

En la actualidad, este centro está desarrollando investigación para la conservación a largo plazo de semillas recalcitrantes de especies forestales tropicales, a través de protocolos de investigación *in vitro*, crecimiento mínimo y criopreservación, a partir de tejidos somáticos. Además, se generan y se validan protocolos para el almacenamiento de semillas ortodoxas de especies tropicales en cámaras frías.

A nivel internacional, México continúa manteniendo su participación en la Comisión Forestal de América del Norte (COFAN) desde 1970, de la cual se han obtenido importantes beneficios en capacitación e intercambio de experiencias a través del Grupo de Trabajo sobre RGF.



## Estado del uso y la ordenación sostenible de los recursos genéticos forestales

### 4.1. Objetivos del mejoramiento genético

La mayor parte de las especies sujetas a mejoramiento genético (39 de los 69 taxa del género *Pinus* existentes en México) son utilizadas en su mayoría para la producción de madera aserrada (Cuadro 4.1); esto se explica principalmente por la importancia que reviste este género en términos económicos y de distribución natural en México.

**Cuadro 4.1. Usos principales de las especies sujetas a mejoramiento genético.**

Uso principal	%
Madera para aserrío	59
Madera para celulosa	9
Frutos alimenticios	9
Aceites esenciales	4
Consumo humano	2
Forraje	2
Conservación y restauración	4
Gomas y resinas	6
Árboles de navidad	3
Medicinal	2

### 4.2. Nivel del mejoramiento genético

En México los programas de mejoramiento genético *ex situ* son muy incipientes, todos caen dentro de la categoría denominada “primera generación” y son de tamaño reducido.

De las 21 instancias con proyectos de mejoramiento genético, se cuenta con 21 huertos semilleros sexuales (HSS), 5 huertos semilleros asexuales (HSA) y 5 bancos clonales (BC), como se describe en los Cuadros 4.2, 4.3 y 4.4.

**Cuadro 4.2. Relación de huertos semilleros sexuales (HSS) activos.**

Nombre científico	Origen <sup>1</sup>	No. de huertos semilleros (HSS)	No. de familias, individuos y/o procedencias	Instancia responsable*
<i>Gmelina arborea</i>	E	1	105 individuos	8
<i>Pinus douglasiana</i>	N	1	90 familias	7
<i>Pinus greggii</i>	N	1	424 individuos de 3 procedencias	18
<i>Pinus greggii</i>	N	1	120 individuos de 6 procedencias	18
<i>Pinus greggii</i>	N	1	20 familias de una procedencia	18
<i>Pinus greggii</i>	N	1 de 2 <sup>a</sup> gen.	266 individuos de 5 procedencias	18
<i>Pinus leiophylla</i>	N	1	40 familias de 6 procedencias	2
<i>Pinus oocarpa</i>	N	1	15 familias	5
<i>Pinus patula</i>	N	4 de 2 <sup>a</sup> gen.	39 familias	15
<i>Pinus patula</i>	N	5 de 3 <sup>a</sup> gen.	23 familias	15
<i>Pinus patula</i>	N	1 de 4 <sup>a</sup> gen.	31 familias	15
<i>Pinus pseudostrobus</i>	N	1	8 familias.	5
<i>Pinus pseudostrobus</i>	N	1	5 procedencias	19
<i>Taxus globosa</i>	N	1	40 familias	2
<b>TOTAL</b>	<b>13 N; 1 E</b>	<b>21 HSS</b>		

<sup>1</sup>N: Nativa; E: Exótica \*Véase Cuadro 3.3.



**Cuadro 4.3. Relación de huertos semilleros asexuales (HSA) activos.**

Nombre científico	Origen <sup>1</sup>	No. de Bancos Clonales (BC)	No. de familias, individuos y/o procedencias	Instancia responsable*
<i>Cedrela odorata</i>	N	1	118 clones	8
<i>Cupressus lusitanica</i>	N	1	65 individuos de 28 familias	18
<i>Pinus patula</i>	N	1	94 clones	2
<i>Pinus patula</i>	N	1	64 familias de 3 procedencias	18
<i>Pinus pseudostrobus</i>	N	1	60 clones	18
<b>TOTAL</b>	<b>5 N</b>	<b>5 HSA</b>		

<sup>1</sup>N: Nativa; E: Exótica \*Véase Cuadro 3.3.

**Cuadro 4.4. Relación de bancos clonales (BC) activos.**

Nombre científico	Origen <sup>1</sup>	No. de Bancos Clonales (BC)	No. de familias, individuos y/o procedencias	Instancia responsable*
<i>Cedrela odorata</i>	N	1	40 clones con 15 replicas c/u	9
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	E	1	10 clones	2
<i>Hevea brasiliensis</i>	E	1	200 clones	8
<i>Jatropha platyphylla</i>	N	1	20 clones	1
<i>Swietenia macrophylla</i>	N	1	30 clones con 15 replicas c/u	9
<b>TOTAL</b>	<b>3N; 2E</b>	<b>5 BC</b>		

<sup>1</sup>N: Nativa; E: Exótica \*Véase Cuadro 3N: 2E.

La mayor parte de estos huertos y bancos están fundamentados en proyectos de investigación y aún no se encuentran en condiciones para producir semilla genéticamente mejorada en forma intensiva para su uso en plantaciones forestales comerciales. Es preciso señalar que en estos huertos y bancos no se dispone de información sobre cruza controladas.

### **4.3. Grado de uso de materiales de reproducción de bosques mejorados en el país**

Los ensayos y huertos establecidos con propósitos de mejoramiento genético son de reciente creación y en su mayoría se mantienen en su fase experimental. De manera incipiente, las empresas plantadoras de mayor capacidad económica empiezan a utilizar germoplasma mejorado por ellas mismas.

### **4.4. Medidas tomadas para promover el uso de material genéticamente mejorado**

Actualmente no existen políticas o lineamientos que obliguen a la utilización de material genéticamente mejorado en la producción de plantas para la reforestación, con fines comerciales, cultivo del bosque, conservación o de restauración.

Con el fin de promover como primer paso la producción de material genético mejorado, a partir de 2011 la CONAFOR otorgó subsidios a ejidos de cinco entidades federativas, en predios forestales con programas de manejo vigente y antecedentes de manejo sustentable de sus recursos, para el establecimiento de 8 huertos semilleros asexuales, injertando árboles selectos de las siguientes especies: *Pinus oaxacana*, *Pinus chiapensis*, *Pinus patula*, *Pinus engelmannii*, *Pinus durangensis* y *Pinus cooperi*

Adicional a estos apoyos, con la propuesta de las normas mexicanas para viveros y germoplasma forestal, se tiene previsto asegurar al 100 % la producción de planta con estándares de calidad, incluyendo el germoplasma utilizado, mismo que deberá provenir de unidades productoras con selección fenotípica y/o genotípica, que permita mejorar la supervivencia y productividad de las futuras plantaciones que se realicen en el país.

### **4.5. Programas de selección participativa de árboles forestales en el país**

Con relación a la conservación y mejoramiento genético de las especies forestales, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable prevé que la CONAFOR, en coordinación con las dependencias y entidades de la administración pública federal, coordine y promueva el desarrollo de un Sistema Nacional de Mejoramiento Genético Forestal, con la evaluación y registro de progenitores, la creación de áreas y huertos semilleros y bancos de germoplasma, auspiciando su operación en forma conjunta con los gobiernos estatales y municipales, con la participación de los

propietarios y poseedores de terrenos forestales o los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, de forestación y plantaciones forestales comerciales.

Sin constituir programas especiales como lo señala la Ley, tanto el gobierno federal por conducto de la CONAFOR, como los gobiernos estatales, canalizan anualmente recursos a los productores organizados, para apoyar el establecimiento de unidades productoras in situ y ex situ, centros de almacenamiento y bancos de germoplasma. Durante los últimos años destacan en este tipo de proyectos los estados de Chiapas, Durango, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

De forma complementaria, algunas instituciones de enseñanza, investigación y servicio han venido trabajando en este tipo de proyectos, en colaboración con productores forestales, resaltando los trabajos realizados por el INIFAP, el Colegio de Postgraduados, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Universidad Veracruzana (Cuadro 3.2).

De manera especial, la CONAFOR pretende, en los próximos años, incrementar el establecimiento de huertos semilleros asexuales en la mayor parte de las entidades federativas.

#### **4.6. Sistemas de información sobre el mejoramiento genético forestal**

Durante el periodo comprendido de 1997 a 2001, la entonces Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) a través del Programa Nacional de Reforestación (PRONARE), operó un proyecto denominado “Red Mexicana de Germoplasma Forestal”, con el propósito de fomentar el incremento de la calidad genética del germoplasma utilizado en la propagación de plantas para la reforestación, y coadyuvar así en la conservación de los recursos forestales del país (SEMARNAP, 1998).

Durante su vigencia, esta Red contó con la colaboración de las instancias de investigación y enseñanza con mayor experiencia en mejoramiento genético forestal, así como del CATIE (Centro Agronómico Tropical de Agricultura y Enseñanza) y del Servicio Forestal de los Estados Unidos de América. Como medio de comunicación y difusión se emitía una publicación técnica con producción trimestral, que se distribuía en todas las entidades federativas, cuyo tiraje promedio alcanzaba los mil ejemplares.

Para el presente 2012, la CONAFOR está promoviendo la creación de las bases del Sistema Nacional de Recursos Genéticos Forestales, con el propósito de integrar y fomentar las acciones de producción y mejoramiento genético que se realicen en el país, y servir a su vez como medio de difusión y promoción para los productores, investigadores, instancias públicas e instituciones de enseñanza e investigación, tanto a nivel nacional como internacional.

#### **4.7. Especies de las cuales se puede intercambiar germoplasma**

Tanto de las especies consideradas en los proyectos de conservación ex situ, como de las especies utilizadas en la reforestación con fines comerciales y de restauración, se realizan y es posible concertar intercambios de semillas y partes vegetativas entre instituciones o productores, mediante convenios de colaboración en los que se especifican los términos del intercambio.

#### **4.8. Especies mejoradas de las cuales se pueden proporcionar germoplasma a escala comercial**

Las plantaciones destinadas al mejoramiento genético son relativamente recientes y en superficies pequeñas de experimentación, de tal manera que a la fecha aún no es posible adquirir germoplasma a escala comercial. Sin embargo, es posible convenir con los titulares de las mismas la adquisición de material en pequeñas cantidades, para el establecimiento de ensayos y huertos.

#### **4.9. Clasificación del material reproductivo mejorado que se usa en el país**

En la actualidad no existe una clasificación oficial para el germoplasma forestal seleccionado o mejorado genéticamente. Para superar esta situación, en el proyecto de Norma Mexicana que la CONAFOR pretende poner en operación, una vez que se apruebe, se incluye una clasificación para las Unidades Productoras de Germoplasma Forestal (UPGF) y para el germoplasma que se obtenga de cada una de éstas, incluyendo nueve categorías, conforme al Cuadro 4.5.



**Cuadro 4.5. Clasificación de unidades productoras y germoplasma forestal considerada en el proyecto de Norma Mexicana sobre germoplasma forestal.**

Grupo	Categoría	Clave	Clave del germoplasma
Unidades Identificadas	Rodal semillero	UPGF-I-RS	GF-I-RS
	Rodal con especies en categoría de riesgo	UPGF-I-RECR	GF-I-RECR
Unidades Seleccionas	Área semillera	UPGF-S-AS	GF-S-AS
	Huerto semillero sexual	UPGF-S-HSS	GF-S-HSS
	Huerto semillero asexual	UPGF-S-HSA	GF-S-HSA
	Banco clonal	UPGF-S-BC	GF-S-BC
Unidades Élite	Huerto semillero sexual, comprobado genéticamente	UPGF-E-HSSCG	GF-E-HSSCG
	Huerto semillero asexual, comprobado genéticamente	UPGF-E-HSACG	GF-E-HSACG
	Banco clonal, comprobado genéticamente	UPGF-E-BCCG	GF-E-BCCG

#### 4.10. Variedades producidas en el país

A la fecha no se tiene conocimiento de registros para variedades de especies forestales que se hayan desarrollado en nuestro país.

#### 4.11. Presentación pública de los materiales genéticos forestales mejorados

No existen disposiciones normativas al respecto en la legislación forestal. Sin embargo, en el proyecto de Norma Mexicana sobre Germoplasma Forestal, se establece que el germoplasma forestal salga de los centros de almacenamiento a los viveros u otros sitios, debidamente empaquetada, acompañada de una ficha técnica. En estas fichas se deberá incluir, entre otra información, la relativa a la ubicación del predio donde se recolectó el germoplasma y la provincia fisiográfica a la que pertenece; la categoría y nomenclatura de la unidad productora y del germoplasma; las características físicas (peso, pureza y número de semillas o propágulos) y fisiológicas (porcentaje de germinación y/o de viabilidad) del germoplasma.

#### 4.12. Prioridades para mejorar la conservación *ex situ*

- Promover las bases para la creación del Sistema Nacional de Recursos Genéticos Forestales, para integrar y fomentar las acciones

de mejoramiento genético a nivel nacional, así como para incrementar el intercambio de material genético y experiencias con redes o sistemas de otros países.

- Establecer políticas encaminadas a lograr que la planta a contratar anualmente para abastecer a los programas de reforestación gubernamentales, sea producida observando las disposiciones sobre recolección, transporte y almacenamiento del germoplasma forestal previstos en la legislación forestal, para asegurar la certeza de la calidad y su procedencia. De igual manera, para asegurar que el material que se deposite en los bancos y centros de almacenamiento, cumplan con estas disposiciones.
- Gestionar la autorización de la Norma Mexicana para la producción de germoplasma forestal certificado, y una vez que se apruebe y se opere, se promoverá con ello el incremento de la calidad y productividad de las futuras plantaciones.
- Establecer pagos diferenciados por la planta producida con germoplasma forestal certificado, según su nivel de selección o mejoramiento genético, conforme a la Norma Mexicana para la producción de germoplasma forestal certificado.
- Incluir en los conceptos de apoyo que otorga el gobierno federal a manera de subsidios, apoyos para el mantenimiento y manejo de las unidades productoras ex situ e in situ, bancos y centros de almacenamiento de germoplasma.
- Promover la coordinación de los distintos niveles de gobierno del país, para unificar y vincular esfuerzos para la conservación y fomento de los recursos genéticos forestales.
- Incrementar la impartición de talleres de capacitación a técnicos y productores de cada entidad federativa, para inducir el establecimiento y certificación de unidades productoras y centros de almacenamiento, conforme a la Norma Mexicana de Germoplasma propuesta para autorización.



## El estado de los programas, la investigación, la educación, la capacitación y la legislación en el país

### 5.1. Instituciones que participan en la protección y fomento de los recursos genéticos forestales

Las actividades de protección y fomento de los RGF en México son realizadas, principalmente, por las instancias públicas de la federación y de los gobiernos estatales. En menor medida participan las instituciones de investigación como el INIFAP y las universidades, que imparten carreras o postgrados relacionadas con los recursos forestales, como se describe en el Cuadro 5.1.

**Cuadro 5.1. Instancias participantes en la protección y fomento de los recursos genéticos forestales.**

Instancia	Principales actividades que realiza	Nivel de participación
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Normar y coordinar la política nacional para las actividades de protección, conservación y fomento de los recursos forestales.	Federal
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)	Control y vigilancia para el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Federal
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	Coordinar las acciones de conservación, protección y fomento de los ecosistemas forestales	Federal
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	Administración, protección y fomento de las áreas naturales protegidas a nivel federal.	Federal

**Cuadro 5.1. Instancias participantes en la protección y fomento de los recursos genéticos forestales. (CONTINUACIÓN)**

Instancia	Principales actividades que realiza	Nivel de participación
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	Promover y coordinar las actividades para el conocimiento y conservación de la diversidad biológica. Operar el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).	Federal
Instituto Nacional de Ecología (INE)	Generar y difundir conocimiento e información para apoyar la formulación de políticas ambientales que promuevan el desarrollo sustentable.	Federal
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	Desarrollo de proyectos de conservación, investigación y capacitación forestal.	Federal
Gobiernos de las 32 entidades federativas	Administración, protección y fomento de las áreas naturales protegidas estatales	Estatal
Gobiernos de los estados de Chiapas, Durango, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz	Desarrollo de proyectos para la conservación y producción de germoplasma forestal y su mejoramiento genético.	Estatal
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Culiacán (CIAD), Sinaloa	Actividades de investigación y servicio relacionadas con los recursos forestales.	Estatal
Colegio de Postgraduados	Actividades de enseñanza, investigación y servicio relacionadas con los recursos forestales.	Regional
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Actividades de enseñanza, investigación y servicio relacionadas con los recursos forestales.	Regional
Universidad Autónoma Chapingo	Actividades de enseñanza, investigación y servicio relacionadas con los recursos forestales.	Estatal

**Cuadro 5.1. Instancias participantes en la protección y fomento de los recursos genéticos forestales. (CONTINUACIÓN)**

Instancia	Principales actividades que realiza	Nivel de participación
Universidad Autónoma de Chihuahua	Actividades de enseñanza, investigación y servicio relacionadas con los recursos forestales.	Estatal
Universidad Autónoma de Nuevo León	Actividades de enseñanza, investigación y servicio relacionadas con los recursos forestales.	Estatal
Universidad del Mar del Estado de Oaxaca	Actividades de enseñanza, investigación y servicio relacionadas con los recursos forestales.	Estatal
Universidad Juárez del Estado de Durango	Actividades de enseñanza, investigación y servicio relacionadas con los recursos forestales.	
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Actividades de enseñanza, investigación y servicio relacionadas con los recursos forestales.	Estatal
Universidad Nacional Autónoma de México	Actividades de enseñanza, investigación y servicio relacionadas con los recursos forestales.	Regional
Universidad Veracruzana	Actividades de enseñanza, investigación y servicio relacionadas con los recursos forestales.	Estatal

## 5.2. Programa nacional para los recursos genéticos forestales

A la fecha, en México no ha existido un programa nacional específico para los RGF. Sin embargo, es preciso mencionar que en 2004 se elaboró el Programa Nacional para el Manejo de los Recursos Genéticos Forestales (PNMRGF), el cual fue elaborado por diferentes actores involucrados en el manejo y conservación de los recursos genéticos forestales (instancias gubernamentales, educativas y de investigación, entre otras). En este programa se definieron cuatro líneas de acción a corto y mediano plazo: Conservación de recursos genéticos forestales; Restauración de ecosistemas forestales; Investigación, desarrollo e innovación tecnológica; y Educación y capacitación.

A pesar de ser un documento bien estructurado y básico para la conservación y fomento de los recursos genéticos forestales, no se le dio seguimiento ni presupuesto para operar, por lo que es preciso (además de generar un programa como éste) establecer un Sistema Nacional de Recursos Genéticos Forestales que se encargue de dar seguimiento y de operar las líneas de acción a corto, mediano y largo plazo.

Para el presente 2012, la CONAFOR tiene previsto promover la creación de las bases para el Sistema Nacional de Recursos Genéticos Forestales, con el fin de promover, integrar y difundir las acciones de conservación y fomento de los RGF que se realicen en el país, que permita servir de enlace entre las instancias públicas responsables, productores forestales, viveristas, comercializadores de germoplasma e investigadores.

### **5.3. Marco jurídico para las estrategias, planes y programas de recursos genéticos forestales**

México cuenta con el marco jurídico que permite elaborar planes y programas permanentes para el fomento de los RGF, establecidos en la legislación forestal.

Para este propósito la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable establece en su artículo 132 que

“la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en coordinación con las dependencias y entidades de la administración pública federal, coordinará y promoverá el desarrollo de un sistema de mejoramiento genético forestal, con la evaluación y registro de progenitores, la creación de áreas y huertos semilleros, viveros forestales de especies maderables y no maderables, y bancos de germoplasma, auspiciando su operación por los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, así como por los propietarios y poseedores de terrenos forestales o los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, de forestación y plantaciones comerciales”.

De manera complementaria, el Reglamento de esta ley establece en sus artículos 168 y 169, que

“la CONAFOR coordinará y promoverá con los sectores públicos, social y privado interesados, las actividades de asesoría técnica necesarias para el establecimiento y operación de un sistema de mejoramiento genético forestal, con la evaluación y registro de progenitores, la creación de áreas y huertos semilleros, viveros forestales de especies maderables y no maderables, y bancos de germoplasma, y que la SEMARNAT expedirá las normas oficiales mexicanas para establecer bancos de germoplasma con fines de forestación y reforestación, así como de protección y conservación de los recursos genéticos forestales, fomentar el mejoramiento de su calidad mediante el establecimiento de unidades productoras de dicho recurso, con la participación de los interesados”.

Por su parte, la Ley General de Vida Silvestre tiene como objetivo establecer la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat, excluyendo los recursos forestales maderables y no maderables, los cuales están regulados por la LGDFS, salvo que se traten de especies o poblaciones en riesgo.

Si bien existe el marco jurídico apropiado y se han incrementado considerablemente las aportaciones federales y estatales para el fomento de los RGF, aún no se ha concretado un plan o programa específico para estos recursos, con carácter nacional y permanente.

#### **5.4. Apoyo al programa nacional para los recursos genéticos forestales**

En el periodo 2001-2011, se registró una inversión de 230.023 millones de pesos en proyectos y acciones de fomento de los RGF. Esta inversión es significativamente superior al de las décadas pasadas, siendo el gobierno federal y los gobiernos estatales las entidades principales en aportar (Cuadro 5.2). La información específica de los proyectos por instancia se incluye en el Anexo 11.

La mayor parte de los recursos aportados por la CONAFOR y los gobiernos estatales, se ha destinado a la creación de infraestructura de bancos y centros de almacenamiento de germoplasma, establecimiento de unidades productoras y capacitación a técnicos y productores.



**Cuadro 5.2. Proyectos de conservación y fomento de los RGF 2001-2011.**

Instancia que financia	No. de proyectos	Total (\$)¹
Colegio de Postgraduados	3	839,500
Comisión Forestal de Michoacán	5	8,791,610
CONABIO	47	18,275,370
CONAFOR	10	114,310,210
CONAFOR-CONACYT	31	12,209,700
Fundación Produce, A.C.	1	1,477,700
IFS (International Foundation for Science)	1	106,676
INIFAP	33	30,232,791
Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México	6	2,092,250
Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Jalisco	4	217,500
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Guerrero	2	12,000,000
Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial de Puebla	6	6,054,240
Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural de Chiapas	6	15,822,370
Universidad Agraria Autónoma Antonio Narro	7	243,630
Universidad Autónoma de Nuevo León	6	7,350,000
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>230,023,547</b>

¹Información proporcionada por las instancias consultadas para la elaboración del presente informe.

En el caso de los recursos pertenecientes al INIFAP, CONABIO, CONAFOR-CONACYT, universidades y otros, se ha invertido principalmente en proyectos de investigación, establecimiento de ensayos y huertos.

## 5.5. Educación, investigación y capacitación

### A. Educación

En México existen 17 instituciones públicas de enseñanza e investigación que imparten licenciaturas y postgrados en los que se incluyen cursos o materias relacionados con los recursos genéticos forestales (Cuadro 5.3).

**Cuadro 5.3. Instituciones de enseñanza que forman profesionistas con conocimientos sobre recursos genéticos forestales (CONTINUACIÓN)**

Instancia	Nivel de especialización
Colegio de Postgraduados (Texcoco, Edo. de Méx.)	Maestría y Doctorado en Ciencias Forestales
Colegio de la Frontera Sur (San Cristóbal, Chis.)	Maestría en Manejo de Conservación de Recursos Naturales
Instituto Tecnológico de El Salto (Pueblo Nuevo, Dgo.)	Licenciatura Ingeniería Forestal Maestría Desarrollo Forestal Sustentable
Instituto Tecnológico de Perote (Perote, Ver.)	Licenciatura Ingeniería Forestal
Instituto Tecnológico Valle de Morelia (Morelia, Mich.)	Licenciatura Ingeniería Forestal
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (Irapuato, Gto.)	Licenciatura Ingeniería Forestal
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (Saltillo, Coah.)	Licenciatura y Maestría en Ingeniería Forestal Licenciatura en Tecnología de Semillas Forestales
Universidad Autónoma Chapingo (Texcoco, Edo. de Méx.)	Licenciatura en Ingeniería Forestal Licenciatura en Ingeniería en Restauración Forestal Maestría en Ciencias Forestales
Universidad Autónoma de Chihuahua (Chihuahua, Chih.)	Licenciatura en Ingeniería Forestal Maestría en Ciencias en Desarrollo Forestal Sustentable
Universidad Autónoma de Nuevo León (Linares, N.L.)	Licenciatura en Ingeniería Forestal Maestría y Doctorado en Recursos Naturales
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (Tulancingo, Hgo.)	Licenciatura en Ingeniería Forestal
Universidad Autónoma Indígena de México (El Fuerte, Sin.)	Licenciatura en Ingeniería Forestal Biotecnológica Licenciatura en Ingeniería Forestal Comunitaria
Universidad de Guadalajara (Zapopan, Jal.)	Licenciatura en Ingeniería de Recursos Naturales y Agropecuarios Licenciatura en Biología Licenciatura en Ingeniería Forestal Maestría en Ciencias en Ecofisiología y Recursos Genéticos

**Cuadro 5.3. Instituciones de enseñanza que forman profesionistas con conocimientos sobre recursos genéticos forestales.**

Instancia	Nivel de especialización
Universidad Juárez del Estado de Durango (Durango, Dgo.)	Ingeniería en Ciencias Forestales Ingeniería en Manejo Ambiental y Recursos Naturales Maestría en Ciencias Naturales
Universidad Nacional Autónoma de México (México, D.F.)	Licenciatura, Maestría y Doctorado en Biología y Ecología
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Morelia, Mich.)	Licenciatura Biología Postgrado en Recursos Naturales
Universidad Veracruzana (Xalapa, Ver.)	Licenciatura en Biología Maestría en Ciencias en Ecología Forestal

Si bien son varias las instituciones que forman profesionistas con conocimientos sobre RGF, los cursos impartidos son escasos o muy generales (Anexo 12). En algunas instituciones estos cursos se imparten como opcionales y aún no se consideran prioritarios en la currícula. En ocasiones se imparten cursos sobre recolección de germoplasma, producción de plantas y reforestación o sobre marcadores genéticos o biotecnología, sin dar el enfoque apropiado de conservación y mejoramiento genético de los RGF.

Los estudiantes a nivel postgrado tienen un interés moderado en temas relacionados con los RGF, particularmente cuando se trata de ligarlos a aspectos productivos, como es el mejoramiento genético forestal. A nivel nacional, se estima un promedio de solo tres egresados anualmente con una currícula sobre RGF.

Las materias que se imparten en los postgrados están más orientadas a temas biotecnológicos o de conservación. Por ejemplo, se da preparación en aspectos biotecnológicos como cultivo de tejidos sin cursar materias relativas al mejoramiento genético, para comprender cuál es el papel del primero como una herramienta más en la propagación de genotipos selectos; o bien, se enseña sobre marcadores moleculares sin ligar su aplicación a usos productivos.

A nivel de política nacional, aún no se ha establecido una estrategia nacional para satisfacer las necesidades de educación y capacitación sobre los RGF. A la fecha, la estrategia ha sido a nivel de cada institución o instancia, guiada principalmente por los pocos profesionistas o investigadores con conocimiento en el tema.

La demanda de profesionista con formación en RGF es moderada, pudiéndose ampliar si las empresas plantadoras y los gobiernos federal y estatales establecieran programas avanzados de mejoramiento genético, considerando la contratación de especialistas en el tema, para contribuir a conservar y a mejorar la composición genética de los RGF.

## **B. Investigación**

De las instituciones antes mencionadas destacan por su participación en proyectos de investigación aplicada, el Colegio de Postgraduados, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Veracruzana (Cuadro 3.3).

El INIFAP tiene la mayor participación a nivel nacional en proyectos de investigación y mejoramiento genético de los RGF. Por su parte, la CONABIO, la CONAFOR y el CONACYT son las instancias con mayor participación en el financiamiento de estudios y proyectos de investigación (Cuadro 5.1).

Adicional a los investigadores que laboran en las instancias públicas y en las universidades, existen algunos investigadores que laboran en empresas, organizaciones de productores, organizaciones no gubernamentales o como prestadores de servicios profesionales que realizan proyectos de investigación relacionados con la conservación y el mejoramiento genético forestal. Se cuenta con un directorio de estos investigadores que en su momento podrán ser considerados en el Sistema Nacional de Recursos Genéticos Forestales que la CONAFOR tiene programado promover en 2012 (Anexo 13).

## **C. Capacitación**

El estado de la capacitación en materia de RGF es incipiente. El personal técnico responsable de conducir los programas de manejo y los proyectos de producción de planta y reforestación no cuentan con la capacitación apropiada para realizar proyectos avanzados de mejoramiento genético, ni de conservación de RGF.

Aún no se han establecido disposiciones normativas para que en los programas de manejo de los recursos forestales se identifiquen y conserven los individuos superiores, o que se establezcan unidades productoras con selección o mejoramiento genético para regenerar las áreas aprovechadas y utilizar el germoplasma para el establecimiento de unidades productoras ex situ y plantaciones comerciales.

Durante los últimos 10 años, la CONAFOR ha impartido o financiado cursos de capacitación a técnicos y productores para actividades de recolección, beneficio y almacenamiento y análisis de semillas, manejo de centros y bancos de germoplasma forestal. Escasamente se han impartido cursos en mejoramiento genético de las especies forestales. Al igual que la CONAFOR, algunos gobiernos estatales también han participado en la capacitación de los técnicos y productores locales, entre los que se encuentran los estados de Durango, Chiapas, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Puebla, Oaxaca y Veracruz.

Para contribuir a la formación de los técnicos responsables de manejo de los recursos forestales y de los proyectos de reforestación, es necesario incluir en los talleres de capacitación temas complementarios como: Conocimientos básicos del mejoramiento genético forestal; Conservación de recursos genéticos; Diversidad genética; Establecimiento de unidades productoras; Manejo de germoplasma; Manejo de centros de almacenamiento y bancos; Identificación y selección de árboles superiores; y Técnicas de propagación asexual de individuos superiores.

Finalmente, para contribuir al uso sostenible, la conservación y el mejoramiento de los RGF en México, se considera necesario, entre otras, las siguientes acciones de educación y capacitación:

- Fortalecer la formación de los profesores a mayor nivel educativo y actualizarse en aspectos de RGF de manera continua.
- Generar nuevos programas de estudios y reforzar los existentes, incorporando temas básicos, tales como: Conocimientos básicos de genética; Genética de la conservación; Conservación de recursos genéticos forestales; Genética poblacional y cuantitativa; Manejo de unidades productoras y del germoplasma; Técnicas de propagación asexual; Mejoramiento genético forestal; Biotecnología; Estudios sobre marcadores moleculares y su relación con la genética poblacional; y Genecología.
- De manera paralela, se debe incrementar la plantilla de profesores especialistas en RGF, así como la infraestructura de laboratorios, viveros y equipos para la investigación y capacitación de los estudiantes, y del mismo modo promover el intercambio de experiencias y el uso de instalaciones entre las instituciones de enseñanza, para hacer más eficiente los recursos disponibles.

## 5.6. Oportunidades de educación y capacitación fuera del país

En México no existen restricciones legales para que los estudiantes o profesionistas se capaciten o realicen estudios de postgrado en RGF en otros países.

El gobierno mexicano otorga becas para estudios de postgrado en instituciones de prestigio y estancias cortas (de 3 a 6 meses) en el extranjero, para estudiantes y profesionistas, preferentemente en países desarrollados. De manera complementaria, la COFAN ha apoyado a estudiantes mexicanos con cursos y estancias en Canadá y Estados Unidos de América a través de proyectos de investigación.

A pesar de que existen programas de becas para especializarse en el extranjero, las principales limitantes para incrementar la cantidad de especialistas en RGF continúan siendo el bajo nivel en el dominio del idioma de los países ofertantes y las insuficientes bases académicas en recursos forestales.

## 5.7. Legislación pertinente a los recursos genéticos forestales

Durante la última década en México no se han registrado situaciones especiales que obstaculicen la expedición de leyes y normas pertinentes a los RGF.

Si bien no se cuenta con disposiciones legales específicas para los RGF, las leyes y normas forestales y ambientales vigentes que tienen relación con la conservación y fomento de estos recursos son las siguientes:

**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988).** Establece los requisitos y medidas que deben observarse, para prevenir y mitigar los impactos negativos al medio ambiente que se puedan ocasionar por el aprovechamiento de los recursos forestales.

**Ley General de Vida Silvestre (2000).** Establece los requisitos para la protección, restauración y aprovechamiento sustentable para las especies consideradas en categoría de riesgo, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2003).** Establece los requisitos para el acceso, aprovechamiento, y recolección de germoplasma en bosques naturales y plantaciones con fines comerciales, científicos y de restauración.

**NOM-007-SEMARNAT-1997 (Revisada en 2003).** Establece los procedimientos y especificaciones para el aprovechamiento sostenible, transporte y almacenamiento de frutos, semillas y partes vegetativas.

**NOM-059-SEMARNAT (2010).** Define las especies de flora y fauna silvestres catalogadas en cuatro categorías de riesgo: “En peligro de extinción”; “Amenazadas”; “Sujetas a protección especial”; y “Probablemente extinta en el medio silvestre”.

## 5.8. Acuerdos y convenios internacionales suscritos por México

Para contribuir a la preservación y fomento de los recursos naturales, entre ellos los genéticos forestales, nuestro país ha suscrito los siguientes acuerdos y convenios internacionales:

**Convenio sobre la Diversidad Biológica-CDB** (ratificado por México en 1993). Tiene tres objetivos principales: 1) la conservación de la diversidad biológica; 2) el uso sostenible de sus componentes; y 3) la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.

**Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio para la Diversidad Biológica** (adoptado en Montreal el 29 de enero de 2000 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 2003). Este protocolo es uno de los acuerdos complementarios del CDB cuyo objetivo es garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y uso seguro de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna, que puedan tener efectos adversos para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos.

**Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).** Es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos y ratificado por México en 1991. Tiene la misión de establecer las regulaciones que rigen el comercio internacional de especies de flora y fauna silvestres amenazadas y en peligro de extinción, en el cual, a partir de 2004 México a impulsado diversas modificaciones a los apéndices a efecto de asegurar una mejor protección de los RGF afectados por el comercio internacional.

**Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, RAMSAR.** Fomenta la conservación de los humedales y de las aves acuáticas, creando reservas naturales en ellos, tomando las medidas adecuadas para su custodia, basándose en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos.

**Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América.** Tiene por objeto la protección de las especies en vías de extinción y de las especies silvestres de América, preservando también formaciones geológicas espectaculares y los lugares de belleza extraordinaria, o de valor estético, histórico o científico.

**Convenio Internacional para la protección de las obtenciones vegetales - UPOV - Acta 78 y 91.** Este convenio obliga a las partes a reconocer y garantizar un derecho al obtentor de una variedad vegetal nueva o a su causahabiente en las condiciones que establece el convenio.

**Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.** Establece un sistema eficaz de protección a todo aquello que tenga un valor universal excepcional desde el punto de vista científico, de conservación o de belleza natural.

**Convenio Internacional de Protección Fitosanitaria.** Establece las medidas sanitarias y fitosanitarias que rige a todos las partes.

**Protocolo de Kyoto (vigente a partir de 2005).** Derivado del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Comprende, entre otros compromisos, acciones de forestación y reforestación, para revertir los procesos de deforestación y perturbación de los RGF.

**Protocolo de Nagoya. Adoptado en 2010, derivado del Convenio sobre Diversidad Biológica.** Asegura la participación justa y equitativa de los beneficios y el acceso de los recursos genéticos (Art. 5 y 6) y el acceso a los conocimientos tradicionales asociados a los recursos genéticos; beneficia a las comunidades indígenas y locales por el uso de sus conocimientos (Art. 7).

## **5.9. Obstáculos para elaborar leyes y reglamentos pertinentes a los recursos genéticos forestales**

En la última década no se han registrado situaciones especiales que obstaculicen la elaboración de leyes o reglamentos pertinentes a los RGF.

Con base en las respuestas recabadas de las instancias e investigadores convocados para la elaboración del presente Informe, para el corto plazo se consideran las siguientes necesidades, conforme al Cuadro 5.4.

**Cuadro 5.4. Necesidades de instrumentos normativos en recursos genéticos forestales en México.**

Necesidades	Nivel de prioridad			
	No Aplicable	Bajo	Moderado	Alto
Mejorar la legislación actual en RGF (facilitar recolectas científicas)			X	
Mejorar los requisitos de presentación de informes		X		
Considerar la posibilidad de sanciones por incumplimientos	X			
Crear regulaciones específicas para los RGF		X		
Mejorar la eficacia de los reglamentos en RGF		X		
Aumentar la cooperación entre autoridades nacionales frente a los RGF				X
Crear un Sistema Nacional de RGF				X

### 5.10. Sistemas de gestión de la información en apoyo al uso sostenible, el desarrollo y la conservación de los recursos genéticos forestales

En México, las instancias federales y estatales que participan en proyectos de conservación y fomento de los RGF cuentan con archivos o bases de datos sobre los proyectos que realizan o apoyan. Sin embargo, aún no se cuenta con un sistema que permita integrar la información a nivel nacional y que esté disponible para la población en general.

De las instancias federales que cuentan con mayor información sobre los RGF destacan la CONAFOR, que cuenta con información de la mayor parte de las unidades productoras in situ, centros de almacenamiento y bancos de germoplasma; la CONANP que cuenta con información de los programas de manejos y acciones de protección

y fomento realizadas en las áreas naturales protegidas federales; y la CONABIO, que cuenta con las bases de datos biogeográficos más completas de las especies de flora y fauna a nivel nacional y, en particular, de las especies forestales estratégicas para nuestro país, integradas en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad en México (CONABIO, 2102a), incluyendo información de los productos que de ellas se obtienen para usos industriales, alimenticios, medicinales, forrajeros, melíferos, artesanales, construcción de viviendas, mangos para herramientas y leña para combustible. De las instancias de investigación y enseñanza, el INIFAP, el Colegio de Postgraduados, la Universidad de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad Veracruzana y la Universidad Autónoma Antonio Narro son las instancias que tienen más archivos de los trabajos de investigación que realizan relativos a los RGF.

La promoción que realiza la CONAFOR para crear las bases del Sistema Nacional de Recursos Genéticos Forestales contribuirá de manera significativa a la integración nacional de las bases de datos y archivos de las especies, estudios, proyectos relacionados con los RGF, para impulsar su uso sostenible, conservación y fomento.

### **5.11. Sensibilidad sobre la importancia de los recursos genéticos forestales**

En México no existen programas de sensibilización específica para la conservación y fomento de los RGF. Las instancias federales y los gobiernos estatales incluyen en sus programas de protección y fomento forestal, algunas acciones de difusión para mejorar la conciencia de la importancia de los recursos forestales entre la población.

Las acciones de difusión se centran principalmente en informar a la población sobre los múltiples beneficios que se obtienen de los bosques y selvas, así como de los daños que causan los incendios forestales, la tala clandestina, las plagas y los cambios de uso del suelo.

Para contribuir a la sensibilización ambiental de la población, en México se celebra anualmente el Día de Árbol (tercer jueves del mes de julio) y el Día del Medio Ambiente (5 de junio), durante los cuales se celebran eventos de reforestación y difusión en todas las entidades federativas, con la participación de las autoridades federales, estatales y municipales.

De forma relevante, la CONAFOR organiza anualmente la Expo-Forestal, evento de carácter nacional en el que participan productores, industriales, proveedores de insumos, prestadores de servicios, institucio-

nes de enseñanza e investigación, dependencias federales y estatales, así como invitados especiales de otros países. Estos eventos se promocionan ampliamente en las ciudades sede, logrando una asistencia significativa de población del lugar y del resto de las entidades federativas.

De manera específica, para capacitación y sensibilización de los productores y técnicos, durante el período 2007- 2011 la CONAFOR impartió diversos cursos de capacitación y distribuyó manuales técnicos básicos sobre los RGF (Cuadro 5.3).

**Cuadro 5.5. Material impreso y cursos impartidos en todas las entidades.**

Título	Presentación
Manual de zonificación ecológica de especies forestales y aplicación de modelos de simulación del efecto del cambio climático	Manual técnico
Manual para la identificación y establecimiento de unidades productoras de germoplasma forestal	Manual técnico
Uso y conservación de recursos genéticos forestales	libro
Manejo de recursos genéticos forestales	libro
Video Germoplasma forestal	1 CD
Manejo de recursos genéticos forestales	1 Curso
Manejo de bancos de germoplasma forestal	1 Curso
Mejoramiento genético forestal	1 Curso
Análisis de calidad de las semillas	4 Cursos
Recolección de germoplasma	4 Cursos
Zonificación ecológica de especies forestales prioritarias y establecimiento de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal (UPGF)	6 Curso-Taller
Manejo de germoplasma forestal (clima semi-árido, templado y tropical)	3 Cursos
Reunión Nacional de Expertos en el Manejo y Conservación de Recursos Genéticos Forestales	1 Reunión

Con base en las respuestas de las instancias e investigadores consultados para elaborar el presente Informe, se identificaron e integraron necesidades de sensibilización para el corto plazo (Cuadro 5.6).

**Cuadro 5.6. Necesidades de sensibilización específica de los recursos genéticos forestales en México.**

Necesidades	Nivel de prioridad			
	No Aplicable	Bajo	Moderado	Alto
Preparar información dirigida a recursos genéticos Forestales				X
Preparar estrategias de comunicación enfocadas a recursos genéticos forestales			X	
Mejorar el acceso a la información en recursos genéticos forestales				X
Mejorar la formación y la educación en recursos genéticos forestales				X
Mejorar la comprensión de los beneficios y valores de los RGF				X
Otros: Establecer estrategias que aseguren o aumenten la comprensión de la importancia de los recursos genéticos*				X
Otros: Involucrar más a la distintas unidades administrativas en el desarrollo de las actividades de cultura forestal				X
Otros: Desarrollar e implementar un sistema de monitoreo y evaluación del impacto social			X	

\*Asegurar una estrategia de comprensión y aceptación de la importancia de los RGF, mejora la valía de los beneficios que estos otorgan a la población.

## 5.12. Desafíos, las necesidades y las prioridades principales en México para mantener o fortalecer un programa nacional para los recursos genéticos forestales en los próximos 10 años

- Promover y operar el Sistema Nacional de Recursos Genéticos Forestales, con subsistemas o redes operativas para educación y capacitación, investigación, unidades productoras, centros de almacenamiento y bancos de germoplasma;
- Promoción y suscripción de convenios estatales para la promoción y fomento de los RGF;
- Promover la emisión de lineamientos normativos y políticas que permitan identificar y conservar a los individuos forestales superiores, de los predios con programas de manejo forestal, para mejorar la calidad de las nuevas poblaciones naturales y para aprovechar el germoplasma de estos individuos, para el establecimiento de ensayos y huertos ex situ;

d. Establecer políticas de apoyo para los proyectos de conservación e investigación que consideren las siguientes prioridades:

1. Evaluación de la estructura y diversidad genética de las especies forestales prioritarias;
2. Mejoramiento genético de especies forestales: ensayos de genotipos y selección y manejo de genotipos sobresalientes. Ingeniería genética para la incorporación de características deseables;
3. Zonificación con enfoque genecológico de las unidades productoras de germoplasma (UPG), considerando el cambio climático;
4. Vulnerabilidad y adaptación al cambio ambiental;
5. Aspectos básicos como la biología reproductiva, fenología, métodos de propagación asexual, incluidos protocolos a través del cultivo de tejidos para la propagación masiva y la conservación de especies en peligro o con problemas en la producción de semilla;
6. Ampliar las líneas de investigación para las especies cuyo valor radica en la obtención de productos no maderables como: resinas, aceites, fibras, frutos, alimentos, medicinas, así como de las especies con aptitud para restauración de suelos perturbados, depósitos de basureros y residuos de minas;
7. Sensibilidad y adaptación de especies forestales al ataque de plagas exóticas.



## Situación de la colaboración regional e internacional

### 6.1. Redes temáticas sobre recursos genéticos forestales

En los últimos 10 años México ha participado en redes temáticas sobre RGF, mayormente en las siguientes redes: Comisión de América del Norte (COFAN de la FAO); LAFORGEN (Red de Recursos Genéticos Forestales para Latinoamérica); Red de Recursos Genéticos Forestales-FAO (REGENFOR); y en BIOVERSITY. Los beneficios obtenidos de estas redes han sido esencialmente la capacitación a técnicos de nivel superior, aunque en algunos casos se han realizado colaboraciones para investigaciones periféricas o proyectos de investigación. Por mencionar un ejemplo, en el grupo de trabajo sobre Recursos Genéticos Forestales de la Comisión de América del Norte (COFAN) se han elaborado manuales técnicos: Uso y conservación de recursos genéticos forestales y Manejo de recursos genéticos forestales, donde se describen aspectos básicos de conservación de recursos genéticos, el manejo, la evaluación y uso del germoplasma, el análisis de la estructura genética en poblaciones de árboles forestales, la zonificación y transferencia de germoplasma, los diseños genéticos y métodos estadísticos de evaluación de ensayos, aplicación de la reproducción in vitro.

Por parte del gobierno, en 1997 se estableció la Red Mexicana de Germoplasma Forestal (REMGEFOR), la cual tuvo como objetivo fomentar el incremento de la calidad genética del germoplasma utilizado en la propagación de plantas para la reforestación y coadyuvar en la conservación de los recursos forestales del país. La función principal de esta Red fue la coordinación de acciones con las instancias públicas, privadas y sociales que recolecten, produzcan, almacenen, utilicen y comercialicen germoplasma forestal con fines de propagación; asimismo, fungir como vínculo de información para todos los miembros afiliados

al sistema de la REMGEFOR. Posteriormente, la red dejó de operar como tal. Actualmente, en la Subgerencia de Germoplasma Forestal, Gerencia de Reforestación de CONAFOR, se cuenta con una Red de Bancos de Germoplasma Forestal (SINBAG) que incluye 18 bancos y una Red de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal evaluadas y localizadas por la CONAFOR (217).

## 6.2. Necesidades y prioridades para crear o fortalecer redes nacionales e internacionales para los recursos genéticos forestales

- Conocer y sistematizar el esfuerzo conjunto de grupos de investigación y definir líneas de acción;
- Crear y fortalecer redes de trabajo nacionales, en América del Norte y América Central, y a otros niveles internacionales;
- Búsqueda de financiamiento para operación de redes de trabajo en RGF;
- Fortalecer la participación con la COFAN, LAFORGEN, IUFRO (sección Latinoamérica) y universidades del sur de Estados Unidos de América y Canadá, pero sobre todo con Latinoamérica para fomentar la conservación de especies tropicales prioritarias. En particular, se recomienda que la delegación mexicana, compuesta por tres investigadores, participe en todas las reuniones de trabajo, tanto nacionales como internacionales;
- Fortalecer la relación con CAMCORE para obtener germoplasma mejorado de las especies mexicanas, con el fin de establecer ensayos de progenie y huertos semilleros.

El grupo de trabajo sobre Recursos Genéticos Forestales de la Comisión de América del Norte (COFAN) es el que ha tenido más éxito para la conservación de los RGF de la región. En él colabora México con Estados Unidos de América y Canadá, y se han establecido actividades de capacitación tanto en formación de recursos humanos, como de asesoría para proyectos de investigación y publicaciones generadas (Anexo 14), así como el intercambio de experiencias entre los tres países. La cooperativa CAMCORE ha apoyado algunos proyectos de investigación básicamente en pinos mexicanos (Cuadro 6.1) y en formación de recursos humanos, aunque el beneficio ha sido mayor para esta cooperativa. Actualmente el INIFAP es socio de CAMCORE. De manera específica, se ha colaborado con el Centro Agronómico Tropical de Agricultura y Enseñanza (CATIE) en intercambio de semillas de especies tropicales, particularmente en *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla*, *Tectona grandis* y *Gmelina arborea*.

**Cuadro 6.1. Resumen de las principales actividades llevadas a cabo a través de las redes en diversas especies y sus productos.**

Nombre de la red	Actividades	* Especies involucradas
COFAN	1, 2, 3, 4, 7	<i>Picea chihuahuana</i>
COFAN	1, 2, 3, 4, 7	<i>Picea engelmannii</i>
COFAN	1, 2, 3, 4, 7	<i>Picea martinezii</i>
COFAN	1, 2, 3, 4, 7	<i>Pinus pseudostrobus</i>
COFAN	1, 2, 3, 4, 7	<i>Pseudotsuga menziesii</i>
COFAN	1, 2, 3, 4, 7	<i>Pinus patula</i>
COFAN	1, 2, 3, 4, 7	<i>Pinus oocarpa</i>
COFAN-U de California	1, 2, 3, 4, 7	<i>Pinus coulteri</i>
LAFORGEN	1, 2, 3, 4, MAPFORGEN	<i>Pinus rzedowski</i>
USDA Forest Service	1, 2, 3, 6	<i>Pinus pseudostrobus</i>
UC MEXUS	1, 2, 3, 4	<i>Pinus radiata</i> var. <i>binata</i>
UC MEXUS	1, 2, 3, 4	<i>Cupressus guadalupensis</i>
UC MEXUS	1, 2, 3, 4	<i>Quercus tomentella</i>
CAMCORE	1, 5	<i>Pinus patula</i>
CAMCORE	1, 5	<i>Pinus greggii</i> var. <i>australis</i>
CAMCORE	1, 5	y <i>greggii</i>
CAMCORE	1, 5	<i>Pinus herrerae</i>
CAMCORE	1, 5	<i>Pinus pringlei</i>
CAMCORE	1, 5	<i>Pinus tecunumanii</i>
CAMCORE	1, 5	<i>Pinus jaliscana</i>
CAMCORE	1, 5	<i>Pinus maximartinezii</i>
CAMCORE	1, 5	<i>Pinus caribaea</i>
DANIDA	2, 5	<i>Pinus chiapensis</i>
DANIDA	2, 5	<i>Tectona grandis</i>
Instituto Forestal de Oxford	5	<i>Gmelina arborea</i> <i>Gliricidia sepium</i>
CAMCORE	1, 5	<i>Pinus maximinoi</i>
CAMCORE	1, 2, 5, 7	<i>Eucalyptus urophylla</i>
CATIE	1, 5	<i>Cedrela odorata</i>
CATIE	5	<i>Swietenia macrophylla</i>
CATIE	5	<i>Gmelina arborea</i>
CATIE	5	<i>Tectona grandis</i>
CSIRO-Australia	1, 5, 4, 6	<i>Pinus radiata</i>
Red Alfa (Europa-México)	1, 2, 6, 7	<i>Pinus patula</i>

\* Ejemplos de actividades: 1 Intercambios de información. 2 Desarrollo de directrices técnicas. 3 Desarrollo de bases de datos compartidas. 4 Establecimiento de estrategias de conservación genética. 5 Intercambio de germoplasma. 6 Elaboración, presentación y ejecución de proyectos conjuntos de investigación. 7 Formación de recursos humanos.

Como parte de la colaboración entre International Bioersivity y el Centro de Investigación Forestal del Instituto Nacional de España para la Agricultura y Tecnología de Alimentos (CIFOR-INIA), con el apoyo

de fondos del INIA, fue creado LAFORGEN para vincular a expertos de diferentes institutos de investigación en América Latina que trabajan en el campo de los recursos genéticos, entre ellos los forestales. México ha participado como miembro del Comité Coordinador. Como un proyecto de la Red se creó MAPFORGEN, que es una base de datos a la que puede tenerse acceso desde “Google Earth” para ubicar 100 de las principales especies forestales utilizadas en América Latina (por el momento). Cualquier persona puede participar en esta Red, proporcionando y obteniendo información de datos de ubicación e información genética.

A través de LAFORGEN se han obtenido recursos para apoyar proyectos de corto plazo que permiten la colaboración entre miembros de la Red. Esta Red ha participado activamente en la elaboración de los lineamientos para el Informe Mundial sobre los Recursos Genéticos Forestales que prepara la FAO, estando México presente en al menos tres reuniones (Costa Rica, Ecuador y Colombia), las dos primeras fueron reuniones de la Red y la tercera fue un curso con los Puntos Focales de los distintos países.

### **6.3. Otras organizaciones y los principales resultados de esos programas**

En el sur del país opera el Corredor Biológico Mesoamericano-México, que inició en 2002 como un proyecto con financiamiento internacional (GEF-BM) vinculado a un esfuerzo de 7 países centroamericanos para unir mediante un Corredor Biológico Mesoamericano a ecosistemas naturales, con el fin de preservar entre 10 y 15% de las especies de plantas y animales conocidas, y propiciar mejores oportunidades y calidad de vida para sus pobladores.

El financiamiento concluyó en 2009, pero se decidió mantenerlo dentro de la CONABIO con presupuesto federal al considerarse como una política pública útil para favorecer la alineación de inversiones de diversos sectores en el territorio para el mantenimiento de la biodiversidad, la promoción de buenas prácticas de manejo de los recursos y la adaptación de comunidades locales a los impactos negativos del cambio climático. Este proyecto se desarrolla mediante cuatro ejes estratégicos:

1. Gestión de políticas públicas territoriales;
2. Uso, manejo y restauración de la biodiversidad;
3. Monitoreo y evaluación; y
4. Fortalecimiento institucional.

Los corredores biológicos se encuentran en los estados de Campeche, Chiapas, Yucatán, Quintana Roo y Tabasco, y conectan en total 26 ANP federales, estatales y privadas.

### Otros ejemplos de colaboración

- En un programa de cooperación entre Canadá y México para implementar y difundir prácticas para el manejo forestal sostenible, se han establecido dos “Bosques Modelo” en México. La zona de estudio seleccionada pertenece a uno de los dos sitios, que se integran como Red de Bosques Modelo, los cuales están ubicados en el estado de Chihuahua (Bosque Modelo Chihuahua), en Campeche (Bosque Modelo Campeche). También existe un programa de cooperación bilateral similar entre EUA y México, en donde participan especialistas del Servicio Forestal de ambos países. Se han fijado algunas metas para mantener la diversidad genética en el manejo forestal sostenible; sin embargo, no se han realizado los análisis genéticos apropiados para demostrar la sustentabilidad de dicho manejo.
- CAMCORE-socios: INIFAP, Gobierno de Veracruz, y dos empresas privadas (FOMEX y Sta. Genoveva) han colaborado parcialmente en investigaciones. Particularmente, esta última organización ha efectuado amplias recolectas de germoplasma de diversas especies forestales, mayormente de *Pinus*. CAMCORE ha participado asesorando el establecimiento de ensayo de especies, procedencia y progenies particularmente con la Universidad Veracruzana, y en ensayos con material mejorado de *Pinus patula* y *Pinus maximinoi* con el Colegio de Postgraduados.
- Colaboración CP-Comunidad Europea. Red Alfa, se realizó un entrenamiento a un docente sobre características de la madera de árboles selectos de *Pinus patula*.
- Colaboración específica con proyectos entre instituciones de California, U.S.A. como la Universidad de California (programa UC MEXUS), con diversas instituciones de investigación mexicanas, se trabajaron aspectos sobre la conservación de *Pinus radiata* var. *binata*, *Cupressus guadalupensis* y *Quercus tomentella*, taxa endémicas de la Isla Guadalupe; y estudios sobre variación genética en pinos de Baja California.
- Existe el convenio Placerville (Dr. Thomas Ledig) con la UAAAN y COLPOS, sobre proyectos de recolecta y estudios de variabilidad genética de las tres especies mexicana de *Picea*, todas en peligro de extinción, y actualmente en *Pinus coulteri*. Además, en esta relación se ha capacitado a varios investigadores mexicanos, particularmente en estudios de diversidad genética.

- Con la COFAN se han tenido varias experiencias de capacitación a nivel técnico y superior; profesores e investigadores de Estados Unidos han venido en varias ocasiones a dar conferencias en simposios, congresos o eventos específicos de divulgación de uno o dos días, además de realizar recorridos de campo para intercambio de ideas sobre conservación de RGF, aprovechando las reuniones del Grupo de Trabajo en Recursos Genéticos; cuando éstos han sido en México, han participado técnicos de la CONAFOR, incentivándose los trabajos en los RGF en México, con la participación particular de las Dra. Judy Loo y Dra. Tannis Beardmore en cursos de actualización, postgrado y entrenamiento (capacitación), y formación de recursos humanos. Producto de esas reuniones se obtuvieron manuales o memorias de los eventos realizados (antes indicados), con capítulos que tratan temas desde colecta de germoplasma, hasta estrategias de conservación de recursos genéticos. Con este grupo de trabajo se han realizado, de manera conjunta, investigaciones en aspectos de conservación en especies como *Picea chihuahuana*, *Picea engelmannii* var. *mexicana*, *Picea martinezii*, *Pinus pinceana*, *Pinus coulteri*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus oocarpa*, y *Pseudotsuga menziesii*, y propuestas sobre migración asistida de especies forestales ante el cambio climático, que de manera particular se han hecho con Jerry Rehfeldt del USDA Forest Service.
- A través de Fisiología y Tecnología de las Semillas (Seed Physiology and Technology) de la IUFRO se obtuvo apoyo para la participación en una reunión internacional de semillas, celebrada en Taiwán en 2010, con la presentación de un informe de biodiversidad y avances en la conservación de recursos genéticos mexicanos y particularidad de ciertas especies con problemas de germinación y almacenamiento.
- En el marco del Programa sobre Recursos Genéticos Forestales de la FAO, existen algunas actividades que incluyen a nuestro país, tal como la evaluación de los ensayos de campo en zonas áridas y semiáridas de especies de los géneros *Acacia* y *Prosopis*, y la propuesta para la creación de una Red de Recursos Genéticos de Caoba en los Neotrópicos, la cual se basa en un informe realizado por F. Patiño en 1997. Sin embargo, ninguna de las dos actividades es reciente.

## 6.4. Necesidades y prioridades de México para la futura colaboración internacional

### Necesidades

- Establecer un Sistema Nacional sobre RGF que sea funcional, de carácter nacional;

- Establecer y/o fortalecer vínculos con redes internacionales;
- Obtener financiamiento de fuentes internacionales para fortalecer y promover las actividades de conservación y mejoramiento genético forestal;
- Capacitar a todos los niveles (especificar temas y áreas) señalando los aspectos básicos requeridos, tales como marcadores moleculares, código de barras para clasificación de especies (se cita en otros RG), con fines de estandarización y definición de especies, lo que es importante para los trabajos de recolecta y almacenamiento de accesiones para el Centro Nacional de Recursos Genéticos, Subsistema Forestal.

### **Prioridades**

- Desarrollo de bases de datos sobre RGF;
- Formar recursos humanos (capacitación y desarrollo en el tema);
- Establecer un grupo de trabajo para definir estrategias a corto, mediano y largo plazo de los recursos humanos, materiales y financieros que atiendan los puntos arriba mencionados. Se recomienda que este grupo deberá conformarse basado en los asistentes a las reuniones para elaborar el informe FAO y de un grupo de investigadores que desean colaborar (Anexo 10);
- Revisar, actualizar y aplicar el Programa Recursos Genéticos Forestales, (CONAFOR, 2004) por todos los actores involucrados en el manejo y conservación de los RGF.

**Cuadro 6.2. Necesidades de colaboración internacional para los recursos genéticos forestales.**

Necesidades	Nivel de prioridad			
	No Aplicable	Bajo	Moderado	Alto
Entender el estado de la diversidad genética				X
Fortalecer las trabajos de conservación <i>in-situ</i>		X		
Fortalecer las trabajos de conservación <i>ex-situ</i>				X
Fortalecer el uso de los recursos genéticos forestales			X	
Fortalecer la investigación				X
Fortalecer la educación y la capacitación				X
Fortalecer la legislación			X	
Fortalecer el manejo de la información y los sistemas de alerta temprana para los recursos genéticos forestales.			X	
Fortalecer la conciencia pública			X	
Fortalecer la investigación del impacto del cambio climático en los RGF				X

## Acceso a los recursos genéticos forestales y beneficios

### 7.1 Acceso a los recursos genéticos forestales en México

Los RGF tienen un gran potencial para generar beneficios económicos, ambientales y sociales a través de su aprovechamiento sustentable y conservación. A pesar de que estos beneficios no han sido igualmente reconocidos como los obtenidos de otros productos forestales, han contribuido a motivar a las autoridades de nuestro país para promover la emisión de instrumentos jurídicos y normativos, así como suscribir acuerdos internacionales para regular el acceso y fomento de los recursos genéticos forestales, reconociendo en todo momento la titularidad de sus propietarios y evitar así la biopiratería de los RGF.

Por lo anterior, se han suscrito 10 acuerdos a nivel internacional, mismos que se describen en el inciso 5.9 del presente informe. A nivel nacional, se han emitido 3 leyes y 2 normas oficiales mexicanas, las cuales regulan el acceso y distribución de los beneficios del uso de los RGF, los que se describen en el inciso 5.8 del presente informe.

De manera específica, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable promueve el aprovechamiento de los recursos forestales de manera sostenible, de tal forma que los beneficios económicos y sociales derivados de su uso y aprovechamiento estén enmarcados en una visión de largo plazo y garantizados para las generaciones futuras.

Además, esta ley contempla la emisión de normas oficiales mexicanas que establezcan los requisitos y especificaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales, considerando el bienestar de la población, la conservación, protección, producción, aprovechamiento o restauración de éstos y de sus ecosistemas. Así mismo, considera el tema de la distribución de beneficios obtenidos en los apartados que involucran los aspectos de silvicultura comunitaria.

Bajo este marco normativo, la recolección y el almacenamiento del germoplasma forestal se debe realizar al amparo de autorizaciones que

emite la SEMARNAT y su transporte llevarse a cabo con la documentación forestal emitida por esta secretaría, y/o con facturas y remisiones emitidas por los titulares de los aprovechamientos.

En cuanto a las autorizaciones para el aprovechamiento del germoplasma forestal, éstas se otorgan a los titulares de los predios o a terceros, previo consentimiento por escrito de los propietarios o poseedores, motivo de la recolección, reconociendo, en su caso, los derechos de las comunidades indígenas a la propiedad, conocimiento y uso de las variedades locales.

De manera complementaria a los instrumentos jurídicos antes mencionados, en 2005 el Senado aprobó una Iniciativa de Ley Federal de Acceso y Aprovechamiento de los Recursos Genéticos, que posteriormente fue remitida a la Cámara de Diputados para su discusión y, en su caso, aprobación. Fue turnada a las Comisiones de Salud y de Medio Ambiente, aunque a la fecha continúa pendiente. Con esta ley se pretende mejorar el acceso, uso, aprovechamiento, conservación y protección de los recursos genéticos, así como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su comercialización, además de que establece los términos para otorgar los beneficios mínimos que estas actividades deben aportar a la nación y a las comunidades indígenas y locales.

Aunado a esto, es preciso mencionar que la SEMARNAT ha estado trabajando en la identificación, análisis y desarrollo de medidas legislativas para cumplir y aprovechar a cabalidad las disposiciones del Protocolo de Nagoya y demás acuerdos internacionales.

De esta manera, y derivado del presente informe, se sugiere contemplar una normatividad más específica para el acceso a los recursos genéticos y reparto de beneficios derivados de su utilización, considerando, a su vez, los aspectos fundamentales como la salvaguarda de los recursos genéticos per se y a los recursos genéticos vinculados con el conocimiento tradicional.

## 7.2. Acceso a los recursos genéticos forestales situados fuera del país

El intercambio o adquisición de germoplasma forestal con otros países no está restringido en nuestro país, siempre que se dé cumplimiento a las disposiciones establecidas en las legislaciones forestal, ambiental y sanitaria vigentes. Los intercambios registrados a la fecha se han realizado principalmente por parte de las instituciones de enseñanza e investigación y empresas privadas, con el fin de establecer ensayos y plantaciones forestales comerciales con germoplasma de calidad genética superior (Cuadro 7.1).



**Cuadro 7.1. Intercambio de germoplasma realizado en los últimos 10 años con otros países.**

Instancia internacional	Instancia local
Cooperativa de Recursos de Coníferas de Centro América y México(CAMCORE)	Universidad Veracruzana; Gobierno del Estado de Veracruz; Programa Forestal del Colegio de Postgraduados (CP); Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Principales especies intercambiadas: <i>Pinus chiapensis</i> , <i>Pinus oocarpa</i> , <i>Pinus maximoi</i> , <i>Pinus tecunumanii</i> , <i>Pinus patula</i> , <i>Pinus greggii</i> , <i>Pinus caribaea</i> y <i>Pinus oocarpa</i> .
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Adquisición de germoplasma para apoyar a beneficiarios de proyectos para plantaciones forestales comerciales. Especies adquiridas: <i>Cedrela odorata</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Tectona grandis</i> y <i>Gmelina arborea</i> .
Empresas privadas	Empresas que realizan plantaciones comerciales tropicales. Especies adquiridas: <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Tectona grandis</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Eucalyptus urophylla</i> , <i>Eucalyptus grandis</i> , <i>Eucalyptus globulus</i> , <i>Toona ciliata</i> , <i>Khaya senegalensis</i> , <i>Acacia mangium</i> , <i>Azadirachta indica</i> .
Universidad de California (UC MEXUS), Departamento de Industria de Ciencia y Recurso de Australia, Programa de Conservación de Recursos Genéticos de la Universidad de California, Organización para la Investigación Científica e Industria (CSIRO).	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Instituto Nacional de Ecología (INE), Colegio de Postgraduados (CP). Intercambio de semilla de <i>Pinus radiata</i> .

A pesar de los intercambios de germoplasma mencionados, en México aún no se ha establecido una política o proyecto nacional que integre y fomente el intercambio de germoplasma y experiencias, por lo cual no existe un registro nacional del número de accesiones que se han intercambiado con otros países; solamente se tiene control de las autorizaciones de importación, provenientes principalmente de: Argentina, Australia, Belice, Brasil, Colombia, Chile, Costa Rica, Haití, República Centroafricana y Sudáfrica, conforme a los registros de auto-

rizaciones de importación y exportación de germoplasma que dispone la SEMARNAT.

Cabe resaltar que otro de los objetivos del CNRG es establecer acuerdos y tratados nacionales e internacionales con otros centros con objetivos similares, instituciones de enseñanza y de investigación para el intercambio de los recursos genéticos, lo cual permitirá tener un mejor control y registro del acceso de éstos dentro y fuera del país.

### **7.3. Distribución de beneficios derivados del uso de los RGF**

En la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable vigente no existen obstáculos para lograr la distribución justa de beneficios derivados del uso del germoplasma forestal a favor de los dueños y poseedores de los predios forestales y de predios con plantaciones comerciales o de restauración, ya que la Ley los privilegia otorgándoles autorizaciones de recolección del germoplasma. Sin embargo, no siempre cuentan con la infraestructura y recursos para realizar su recolección y almacenamiento, mucho menos para realizar proyectos de mejoramiento genético, por lo que se ven en la necesidad de ceder sus derechos a terceros, lo cual repercute en la disminución de los ingresos obtenidos por el aprovechamiento de sus recursos genéticos forestales.

Adicionalmente, esta ley prevé que las dependencias y organismos públicos encargados de su aplicación (SEMARNAT) y de fomentar la actividad forestal (CONAFOR) apoyen con recursos económicos (vía subsidios) y asistencia técnica a los productores forestales, en coordinación con los gobiernos locales (estatales y municipales) y otras dependencias federales relacionadas con el sector forestal, para el establecimiento de unidades productoras, mejoramiento genético, entre otras actividades, además de la instalación y operación de bancos y centros de almacenamiento de germoplasma forestal.

Por otra parte, actualmente en México se carece de información estadística de los ingresos generados por el aprovechamiento de germoplasma forestal. Debido a esto, a continuación se presenta un ejemplo que permite estimar el ingreso anual generado por el germoplasma recolectado para la producción de plantas dirigida a trabajos de conservación y restauración a cargo del gobierno federal.

Durante 2011 se produjeron 230 millones de plantas, para lo cual se emplearon, en promedio, 23 toneladas de semillas considerando un costo promedio de \$1,000 por kilogramo de semilla, se obtiene una derrama económica de \$23 millones, sólo en este ejemplo. Cabe señalar

que, gran parte del costo de la semilla se invierte en el pago de jornales empleados en la recolección y beneficio del germoplasma; por lo que, además, se fomenta una fuente alternativa de empleo, adicional a las que generan los aprovechamientos forestales tradicionales.

Finalmente, es preciso mencionar que, durante los últimos 10 años, el gobierno federal, por conducto de la CONAFOR y algunos gobiernos estatales, ha canalizado apoyos económicos y asistencia técnica en forma creciente al sector forestal, ayudando en lo particular a proyectos de recolección de germoplasma, establecimiento de UPGF, la instalación y operación de bancos de germoplasma y centros de acopio. Sin embargo, aún es necesario trabajar en muchos temas relacionados para mejorar la distribución de beneficios derivados del uso de los RGF y, a su vez, fomentar su conservación.

#### **7.4. Prioridades para mejorar el acceso y beneficio del uso de los RGF**

A continuación, se mencionan las prioridades para poder mejorar el acceso y aumentar los beneficios obtenidos por el aprovechamiento de los RGF.

- Promover la creación del Sistema Nacional de Recursos Genéticos Forestales, para integrar y fomentar las acciones de mejoramiento genético a nivel nacional, así como para servir de enlace en el intercambio entre los productores nacionales y con redes de otros países.
- Establecer mecanismos que aseguren que la plantas que se contrata anualmente para abastecer los programas gubernamentales de reforestación sea producida de acuerdo con las disposiciones sobre recolección, transporte y almacenamiento del germoplasma forestal previstos en la legislación forestal, para poder asegurar la certeza de la procedencia del mismo.
- Gestionar la autorización de la Norma Mexicana para el establecimiento de unidades productoras y manejo de germoplasma forestal, con el fin de mejorar la calidad y productividad de las futuras plantaciones;

- Establecer pagos diferenciados por las plantas producida con germoplasma forestal certificado, según su nivel de selección o mejoramiento genético;
- Incrementar los apoyos económicos a los productores para el establecimiento, registro y manejo de unidades productoras de germoplasma forestal;
- Realizar promoción a los asesores técnicos y a los dueños del recurso de los beneficios que se obtienen del uso y aprovechamiento del germoplasma forestal;
- Privilegiar a los productores forestales que se rigen bajo la legislación vigente, y que cuentan con bancos o centros de almacenamiento, con la compra de su germoplasma, fomentando de esta manera, el desarrollo del mercado de germoplasma forestal con selección genotípica y/o fenotípica;
- Ratificar el protocolo de Nagoya y, en paralelo, generar leyes y normas con las que pueda implementarse dicho protocolo.





## **Contribución de los recursos genéticos forestales a la seguridad alimentaria, reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible**

### **8.1. Prioridades nacionales y contribución de los recursos genéticos forestales en los temas económico, social y ambiental**

Dentro de las prioridades que requieren atención inmediata en nuestro país, resalta la pobreza extrema, la degradación ambiental y la pérdida de los recursos naturales. En la medida en que dichas prioridades sean atendidas y solucionadas se favorecerá la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, atendiendo en el sector forestal, cambios favorables en los problemas de equidad e inseguridad.

De acuerdo con el Programa Estratégico Forestal para México 2025 (PEF 2025), el manejo y uso sustentable de los recursos forestales tienen un papel muy importante en la reducción de la pobreza y degradación de los recursos naturales. En el caso de la población rural (sector más afectado por la pobreza), estos recursos tienen un desarrollo potencial y creciente con actividades diferentes a la agricultura, como son la recolección y el comercio de germoplasma, la producción y venta de artesanías y la extracción de materiales de importancia medicinal, debido a que benefician directamente a los dueños de estos recursos con alimentación y empleo.

En un estudio de caso con poblaciones rurales en la Sierra Tarahumara (Azarcoya-González, 2009) se estimó que, aproximadamente, 370,000 habitantes dependen de los recursos forestales. Ellos prefieren que el bosque no se maneje exclusivamente con el propósito de extraer madera, por el grado de degradación que presenta esta actividad, y recuperar las áreas degradadas mediante la recolección del germoplasma de la región, para utilizarlos en las obras de conservación y reforestación. Por lo anterior, se puede mencionar que en estas comunidades los beneficios

obtenidos por los RGF forman parte de su estrategia de subsistencia.

Otros estudios (Bray et al., 2007) señalan que cuando el bosque no muestra grados de perturbación significativos los indígenas no tienen necesidad de emigrar a otras regiones, ya que además de los árboles, se cuenta con seguridad alimentaria debido a que actividades como la caza, la recolección de leña, medicinas, hojas, frutos, semillas, hongos, raíces medicinales y de alimento, así como el uso de materiales para la elaboración de artesanías, se obtienen productos que satisfacen sus necesidades básicas y que, además, son compatibles con sus exigencias culturales.

En el programa federal ProÁrbol, a cargo de la CONAFOR se incluyen, entre otros, apoyos para fomentar el desarrollo forestal, desarrollo forestal comunitario, la conservación comunitaria de la biodiversidad, la conservación y restauración de los ecosistemas forestales y el desarrollo de plantaciones forestales comerciales, con un presupuesto estimado superior a los 2,000 millones de pesos, lo que permite la generación de empleos (incrementando los ingresos de la población), la conservación, restauración y utilización de los recursos forestales, propiciando así estructurar una mejor organización y consolidar a más de 200 organizaciones locales, regionales y nacionales.

En el PEF 2025 se incluye la gestión de los RGF para apoyar de manera significativa a:

- La preservación de los recursos genéticos y la biodiversidad;
- La disposición de material con características deseadas para apoyar los programas de reforestación y plantaciones comerciales;
- El incremento en los ingresos a los productores del país por la venta de germoplasma con alto valor genético;
- La disposición de material genético para el desarrollo de inversiones en nuevos productos medicinales e industriales, que significan un potencial de desarrollo de industrias con ingresos de miles de millones de dólares;
- El fomento, desarrollo y uso de especies y ecotipos más adecuados para cada región forestal e incluso por uso final específico, ya que es una precondition para un programa de reforestación exitoso.

## 8.2. Contribuciones de la gestión de los recursos genéticos forestales a los Objetivos de Desarrollo del Milenio

Los beneficios que ofrecen los productos derivados de los RGF son importantes y con implicaciones indirectas en los ingresos y en las fuentes de empleo, desde la generación de alimentos, medicinas, productos artesanales, etcétera, hasta productos de autoconsumo para la población rural de las diferentes regiones del país (PEF 2025). Sin embargo, el conocimiento y uso potencial de muchas especies es deficiente, los ejidos están más enfocados en el aprovechamiento maderable y los mercados de la mayor parte de ellos no están desarrollados. En general, el uso y aprovechamiento de los RGF no ha tenido la misma atención que el aprovechamiento maderable. Además, es necesario enfatizar en aumentar la investigación, capacitación y difusión de los beneficios por el uso y aprovechamiento de los RGF, así como en el desarrollo e implementación de técnicas de recolecta y beneficio, y elaborar estudios de mercado para dichos productos.

Aunque se desconoce el valor preciso de los beneficios derivados de los RGF, su potencial aprovechable es conocido en selvas, en bosques y en las zonas áridas (Toledo y Argueta, 1989), por lo que se ha considerado que los beneficios obtenidos por el uso de los RGF podrían contribuir en algunos de objetivos de desarrollo del milenio (Cuadro 8.1).



**Cuadro 8.1 Contribución potencial de los recursos genéticos forestales en los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México.**

Objetivos	Contribución potencial de los RGF
1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre	La venta del germoplasma contribuye a incrementar los ingresos de los dueños y poseedores del recurso forestal.
2. Lograr la enseñanza primaria universal	No se tienen implicaciones directas por el uso y aprovechamiento de los RGF
3. Promover la igualdad de género y la autonomía de la mujer	No se tienen implicaciones directas por el uso y aprovechamiento de los RGF
4. Reducir la mortalidad infantil	No se tienen implicaciones directas por el uso y aprovechamiento de los RGF
5. Mejorar la salud materna	No se tienen implicaciones directas por el uso y aprovechamiento de los RGF
6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades	No se tienen implicaciones directas por el uso y aprovechamiento de los RGF
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Al promover los beneficios generados por el uso y aprovechamiento de los RGF, se fomenta y motiva a las comunidades a que conserven y utilicen de manera sustentable sus recursos, conservando, a su vez, la cubierta forestal y reduciendo la tasa de deforestación.
8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo	No se tienen implicaciones directas por el uso y aprovechamiento de los RGF

### 8.3. Especies forestales de importancia para la seguridad alimentaria y reducción de la pobreza

En México existe un gran número de especies forestales arbóreas, arbustivas y de otras formas vegetales (suculentas, trepadoras, etc.) que en muchos casos son endémicas y que son consideradas como importantes para la seguridad alimentaria o para la reducción de la pobreza (Anexo 15). Sin embargo, se desconoce la importancia de muchas otras especies, por lo que es necesario promover estudios de su uso y potencial, tomando en cuenta el conocimiento indígena.

Existen otras especies forestales utilizadas en medicina, ornamento y alimento que deben estudiarse con el fin de promover su uso y comercialización, así como el desarrollo de sus mercados, ya que con esto se podría impactar positivamente en la reducción de la pobreza y en la seguridad alimentaria.





## Referencias bibliográficas

- Aguirre-Plater E., G. R. Furnier y L. E. Eguiarte. 2000.** Low levels of genetic variation within and high levels of genetic differentiation among populations of species of *Abies* from southern Mexico and Guatemala. *American Journal of Botany* 87: 362-371.
- Azarcoya-González B. 2009.** La Sierra Tarahumara, el bosque y los pueblos originarios: estudio de caso de Chihuahua, México. *Forest tenure in Latin America*. Forestal. FAO. <http://www.fao.org/forestry/54367/es/mex/>
- Bray, D., Merino, L. y Barry, D. 2007.** Los bosques comunitarios de México. Manejo sustentable de paisajes forestales. México, Secretaría de Medio Ambiente, Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, Florida International University.
- CDB. 2011.** Primera reunión del comité intergubernamental especial de composición abierta para el protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que derivan de su utilización. Montreal, Canadá 5- 10 de junio de 2011. Documento de delegación-México.
- Challenger, A. y J. Soberón. 2008.** Los ecosistemas terrestres. En *Capital Natural de México*, vol. I: Conocimiento Actual de la Biodiversidad. CONABIO, México, pp.: 87-108.
- CONABIO. 2011.** Índice de especies. Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/indice\\_especies.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/indice_especies.html). Consultado 28 de noviembre de 2011.
- CONABIO. 2012.** Proyectos financiados. Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/web/proyectos/proyectos\\_financiados.html](http://www.conabio.gob.mx/web/proyectos/proyectos_financiados.html). Consultado 26 de enero de 2012.
- CONABIO. 2012a.** Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/snib/doctos/acerca.html>. Consultado 26 de enero de 2012.
- CONAFOR. 2004.** Programa Nacional para el Manejo de los Recursos

- Genéticos Forestales. Primera Edición. Zapopan, Jalisco, México. 35 p.
- CONAFOR. 2007.** Anuario estadístico de la producción forestal. Disponible en: [http://148.223.105.188:2222/gif/snif\\_portal/administrador/sistemas/archivoslasdemas/1295030069\\_ANUARIO\\_2007.pdf](http://148.223.105.188:2222/gif/snif_portal/administrador/sistemas/archivoslasdemas/1295030069_ANUARIO_2007.pdf). Consultado el 29-09-2011.
- CONAFOR, 2009.** Inventario Nacional Forestal y de Suelos de México 2004-2009: Una herramienta de certeza a la planeación, evaluación y desarrollo forestal de México.
- CONAFOR. 2010.** Visión de México sobre REDD+ hacia una estrategia nacional. Disponible en: [http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/7/1393Visi%C3%B3n%20de%20M%C3%A9xico%20sobre%20REDD\\_.pdf](http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/7/1393Visi%C3%B3n%20de%20M%C3%A9xico%20sobre%20REDD_.pdf). Consultado el 21 de enero de 2012.
- CONAFOR. 2011.** Zonificación forestal. Disponible en: [http://148.223.105.188:2222/gif/snifportal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=14&Itemid=11](http://148.223.105.188:2222/gif/snifportal/index.php?option=com_content&task=view&id=14&Itemid=11) (Consultado el 28 de septiembre 2011).
- CONAFOR. 2011a.** Reforestación - Fichas Técnicas. <http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/reforestacion/fichas-tecnicas>. Consultada del 1 al 15 de diciembre 2011.
- CONAFOR. 2011b.** Certificados de manejo forestal 2011. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/5/1775Padr%C3%B3n%20de%20predios%20con%20certificado%20de%20Buen%20Manejo%20Forestal.pdf>. Consultado el 14 de enero de 2012.
- CONANP. 2007.** Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2011. SEMARNAT. Distrito Federal. Disponible en: [http://www.conanp.gob.mx/quienes\\_somos/pdf/programa\\_07012.pdf](http://www.conanp.gob.mx/quienes_somos/pdf/programa_07012.pdf).
- CONANP. 2011.** Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: <http://conanp.gob.mx>. Consultado, 01 al 31-08-2011.
- Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América.** Disponible en: (<http://www.conanp.gob.mx/contenido/pdf/Convencion%20para%20la%20Proteccion%20de%20la%20Flora,%20de%20la%20Fauna%20y%20de.pdf>)
- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de Aves Acuáticas -RAMSAR.** Disponible en: (<http://www2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/ramsar/ramsarplan.htm>)
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural**

- y **Natural** (<http://www.pgjdf.gob.mx/temas/4-6-1/fuentes/19-A-2.pdf>)
- Convenio Internacional de Protección Fitosanitaria.** Disponible en: [http://www.tribunalesagrarios.gob.mx/images/stories/LegislacionAgraria/tratados-internacionales-pdfs/15\\_convencion\\_internacional\\_proteccion\\_fitosanitaria.pdf](http://www.tribunalesagrarios.gob.mx/images/stories/LegislacionAgraria/tratados-internacionales-pdfs/15_convencion_internacional_proteccion_fitosanitaria.pdf).
- Convenio Internacional para la protección de las obtenciones vegetales UPOV - Acta 78 y 91.** Disponible en: [http://www.alessandri.cl/legislacion/Obten\\_Veg.pdf](http://www.alessandri.cl/legislacion/Obten_Veg.pdf)
- Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres (CITES).** Disponible en: <http://www.cites.org/esp/disc/what.shtml>.
- Cuenca A., A. E. Escalante y D. Piñero. 2003.** Long-distance colonization, isolation by distance, and historical demography in a relictual Mexican pinyon pine (*Pinus nelsonii* Shaw) as revealed by paternally inherited genetic markers (cpSSRs). *Molecular Ecology* 12: 2087-2097
- Delgado, P., R. Salas-Lizana, A. Vázquez-Lobo, A. Wegier, M. Anzidei, E. R. Alvarez-Buylla, G. G. Vendramin, y D. Piñero. 2007. Introgressive hybridization in *Pinus montezumae* Lamb. and *Pinus pseudostrobus* Lindl. (Pinaceae): morphological and molecular (cpSSR) evidence. *International Journal of Plant Sciences* 168: 861-875.
- Dvorak W.S., K. M. Potter, V.D. Hipkins y G.R. Hodge. 2009. Genetic diversity and gene exchange in *Pinus oocarpa*, a Mesoamerican pine with resistance to Pitch canker fungus (*Fusarium circinatum*). *International Journal of Plant Sciences* 170: 609-626.
- FAO. 2010.** Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010: informe nacional México. Departamento Forestal-FAO. Roma, Italia. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/013/al567S/al567S.pdf>.
- Favela-Lara S. 2010.** Population variation in the endemic *Pinus culminicola* detected by RAPD. *Polibotánica* 30: 55-67.
- Flores-López C., J. López-Upton, y J.J. Hernández V. 2005.** Indicadores reproductivos en poblaciones naturales de *Picea mexicana* Martínez. *Agrociencia* 39: 117-126.
- García-Cruz Y. B. y A. E. Sierra-Villagrana. 2012.** Manual de zonificación ecológica de especies forestales y aplicación de modelos de simulación del efecto del cambio climático. CONAFOR. Zapopan, Jalisco. 103 p.
- García-Molina, J. C. 2008.** Carbón de encino: fuente de calor y energía. *Biodiversita* 77: 7-9
- Gómez-Jiménez, D.M., C. Ramírez-Herrera, J. Jasso-Mata y J.**

- López-Upton. 2010.** Variación en características reproductivas y germinación de semilla de *Pinus leiophylla* Schiede ex Schltdl. & Cham. *Revista Fitotecnia Mexicana* 23: 297-304.
- Gugger P.F., A. González-Rodríguez, H. Hernández-Correa, S. Sugita y J Cavender-Bares. 2011.** Southward Pleistocene migration of Douglas-fir into Mexico: phylogeography, ecological niche modeling, and conservation of 'rear edge' populations. *New Phytologist* 189: 1185-1199.
- Hamrick J. L., M. J. M. Godt y S. L. Sherman-Broyles. 1992.** Factors influencing levels of genetic diversity in woody plant species. *New Forest* 6: 95-124.
- Hernández-Pérez, C., J.J. Vargas-Hernández, C. Ramírez-Herrera y A. Muñoz-Orozco. 2001.** Variación geográfica en respuesta a la sequía de plántulas de *Pinus greggii* Engelm. *Revista Ciencia Forestal en México* 26: 61-79.
- Hunter, JR. M. L. 2002.** *Fundamentals of Conservation Biology*. BlackWell Science, Inc. Massachusetts USA. 547 p
- INEGI. 2001.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Provincias y subprovincias fisiográficas. Serie 1. <http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/definiciones/definicion.cfm?c=444&e=15>.
- Jaramillo-Correa, J.P., J. Beaulieu, F.T. Ledig and J. Bousquet. 2006.** Decoupled mitochondrial and chloroplast DNA population structure reveals Holocene collapse and population isolation in a threatened Mexican-endemic conifer. *Molecular Ecology* 15: 2787-2800.
- Jaramillo-Correa, J.P., E. Aguirre-Planter, D.P. Khasa, L.E. Eguiarte, D. Piñero, G.R. Furnier and J. Bousquet. 2008.** Ancestry and divergence of subtropical mountain forests isolated: molecular biography of genus *Abies* (Pinaceae) in southern Mexico and Guatemala. *Molecular Ecology* 17: 2476-2490.
- Karhu A., C. Vogl, G.F. Moran, J.C. Bell and O. Savolainen. 2006.** Analysis of microsatellite variation in *Pinus radiata* reveals effects of genetic drift but no recent bottlenecks. *Journal of Evol. Biol.* 19: 167-175.
- Ledig, F.T. 2000.** Founder effects and the genetic structure of Coulter pine. *The Journal of Heredity* 91: 307-315.
- Ledig F. T., M. Capó-Arteaga, P. D. Hodgskiss, H. Sbay, C. Flores-López, M. T. Conkle, and B. Bermejo-Velázquez. 2001.** Genetic diversity and mating system of a rare Mexican piñon, *Pinus pinceana*, and a comparison with *Pinus maximartinezii* (Pinaceae). *American Journal of Botany* 88: 1977-1987.

- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).** Disponible en: (<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259.pdf>)
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).** Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MPCCA.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPCCA.pdf)
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS).** Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146.pdf>
- López-Locía, M. y S. Valencia-Manzo. 2001.** Variación de la densidad relativa de la madera de *Pinus greggii* Engelm. del norte de México. *Maderas y Bosques* 7:37-47.
- López-Upton, J., A.J. Mendoza-Herrera, J. Jasso-Mata, J.J. Vargas-Hernández y A. Gómez-Guerrero. 2000.** Variación morfológica de plántulas e influencia del pH del agua de riego en doce poblaciones de *Pinus greggii* Engelm. *Maderas y Bosques* 6: 81-94
- López-Upton, J., C. Ramírez-Herrera, O. Plascencia-Escalante y J. Jasso-Mata. 2004.** Variación en crecimiento de diferentes poblaciones de las dos variedades de *Pinus greggii*. *Agrociencia* 38: 457-464.
- Mápula-Larreta, M., J. López-Upton, J.J. Vargas-Hernández y A. Hernández-Livera. 2008.** Germinación y vigor de la semilla de *Pseudotsuga menziesii* de México. *Ra Ximhai* 4: 119-134
- Meza-Sánchez, R. y E. Osuna-Leal. 2003.** Estudios dasométrico del mezquite en la zona de las Positas B.C.S. INIFAP. Folleto Científico No. 3. 52 p.
- Mittermeir, R.A., N. Myers, J. B. Thomsen and G.A.B. Fonseca. 1998.** Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. *Conservation Biology* 12: 516-520.
- Molina-Freaner F., P. Delgado, D. Piñero, N. Perez-Nasser y E. Alvarez-Buylla. 2001.** Do rare pines need different conservation strategies? Evidence from three Mexican species. *Canadian Journal of Botany* 79: 131-138.
- Montiel-Oscuro, D. 2011.** Estructura poblacional y genética de *Fagus grandifolia* subsp. mexicana. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco Edo de México. 46 p.
- Moreno-Letelier A. y D. Piñero. 2009.** Phylogeographic structure of *Pinus strobiformis* Engelm. across the Chihuahuan Desert filter-barrier. *Journal of Biogeography* 36: 121-131.
- Nava-Cruz, Y., F.J. Espinosa-García y G. R. Furnier-Whitelaw. 2006.** Niveles y patrones de variación química en resina de las hojas del género *Abies* del norte de México. *Agrociencia* 40: 229-238.
- Navarro, C., S. Cavers, A. Pappinen, P. Tigerstedt, A. Lowe and J. Merilä.

2005. Contrasting quantitative traits and neutral genetic markers for genetic resource assessment of mesoamerican *Cedrela odorata*. *Silvae Genetica* 54: 281-292.
- Newton A. C., T. R. Allnutt, W. S. Dvorak, R. F. del Castillo y R. A. Ennos. 2002.** Patterns of genetic variation in *Pinus chiapensis* a threatened Mexican pine, detected by RAPD and mitochondrial DNA AFLP markers. *Heredity* 89: 191-198.
- NOM-007-SEMARNAT-1997.** Disponible en: (<http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3306/1/nom-007-semarnat-1997.pdf>).
- Parraguirre-Lezama, C., J.J. Vargas-Hernández, P. Ramírez-Vallejo, H.S. Azpiros-Rivero y J. Jasso-Mata. 2002.** Estructura de la diversidad genética en poblaciones naturales de *Pinus greggii* Engelm. *Revista Fitotecnia Mexicana* 25: 279-279
- Perry Jr J. P. 1991,** *The Pines of Mexico and Central America.* Timber Press, Oregon, USA. 231 p.
- Plan estratégico forestal para México 2010 - 2025.**
- Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre Seguridad Biológica** (<http://www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-es.pdf>).
- Protocolo de Kyoto.** Disponible en: [unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf).
- Protocolo de Nagoya.** Disponible en: <http://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-es.pdf>.
- Ramírez-Herrera, C. 2007.** Quantitative trait variation and alloenzyme diversity of *Pinus piniceana*. PhD Thesis. University of New Brunswick. New Brunswick Canada. 198 p.
- Ramírez-Herrera C., K.E. Percy, J.A. Loo, L. D. Yeates y J.J. Vargas-Hernández. 2011.** Genetic variation in needle epicuticular wax characteristics in *Pinus piniceana* seedlings. *Silvae Genetica* 60, 210-215.
- Ramírez-Herrera, C. 2007.** Quantitative trait variation and alloenzyme diversity of *Pinus piniceana*. PhD Thesis. University of New Brunswick. New Brunswick Canada. 198 p.
- Ramírez-Sánchez S., G. García de los Santos, J.J. Vargas-Hernández, A. Hernández-Livera y O.J. Ayala-Garay. 2011.** Variación morfológica de semilla de *Taxus globosa* Schlttdl. provenientes de dos regiones geográficas de México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 34: 93-99.
- Reyes-Hernández, V.J., J.J. Vargas-Hernández, J. López-Upton, H. Vaquera-Huerta. 2005.** Similitud fenotípica de poblaciones mexicanas de *Pseudotsuga* Carr. *Agrociencia* 40: 545-556.
- Rodríguez-Banderas, A., C.F. Vargas-Mendoza, A. Buonamici and**

- G.G. Vendramin. 2009.** Genetic diversity and phylogeographic analysis of *Pinus leiophylla*: a post-glacial range expansion. *Journal of biogeography* 36: 1807-1820.
- Rowden, A., A. Robertson, T. Allnutt, S. Heredia, G. Williams-Linera and A.C. Newton. 2004.** Conservation genetics of Mexican beech, *Fagus grandifolia* var. *mexicana*. *Conservation Genetics* 5: 475-484.
- Rzewdoski, J. 1978.** Vegetación de México. 1er edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 p.
- Sáenz-Romero, C, L.F. Ruiz-Talonia1, J. Beaulieu, N.M. Sánchez-Vargas and G.E. Rehfeldt. 2011b.** Variación genética entre poblaciones de *Pinus patula* en un gradiente altitudinal. Ensayo de vivero en dos ambientes. *Revista Fitotecnia Mexicana* 34: 19-25.
- Sáenz-Romero, C. y B.L. Tapia-Olivares. 2003.** *Pinus oocarpa* isoenzymatic variation along an altitudinal gradient in Michoacán, México. *Silvae Genetica* 52: 237-240.
- Sáenz-Romero, C., J. Beaulieu and G.E. Rehfeldt. 2011a.** Variación genética altitudinal entre poblaciones de *Pinus patula*. *Agrociencia* 45: 399-411.
- Sánchez-Monsalvo, V., J.G. Salazar-García, J.J. Vargas-Hernández, J. López-Upton y J. Jasso-Mata. 2003.** Parámetros genéticos y respuestas a la selección en características del crecimiento de *Cedrela odorata* L. *Revista Fitotecnia Mexicana* 26: 19-27.
- SEMARNAP. 1998.** Red Mexicana de Germoplasma Forestal. Gaceta de la Red N° 1. 78 p.
- SEMARNAT. 2009.** Base de datos estadísticos, modulo de consulta temática: dimensión ambiental, recursos forestales. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, DGGFS. Disponible en: [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia\\_mce/html/mce\\_index.html#](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia_mce/html/mce_index.html#). Consultado el 14 de enero 2012.
- SEMARNAT. 2010.** NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos naturales. Jueves, 30 de diciembre de 2010.
- SEMARNAT. 2011.** Superficie forestal afectada por plagas y enfermedades forestales (hectáreas). Comisión Nacional Forestal, Gerencia de Sanidad Forestal. Disponible en: [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D3\\_RFORESTA06\\_01&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_RFORESTA06_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_)

pass=dgeia\_mce. Consultado el 23 de enero 2012.

**SEMARNAT. 2012a.** Base de datos estadísticos, módulo de consulta temática: dimensión ambiental, recursos forestales. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, DGGFS. En [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia\\_mce/html/mce\\_index.html#](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia_mce/html/mce_index.html#). Consultado el 14 de enero 2012.

**SEMARNAT. 2012b.** Superficie de UMA registradas hasta el 30 de noviembre de 2011. Subsecretaria de Gestión y Protección Ambiental. Dirección de Vida Silvestre. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/UMAS/Graf\\_SUP\\_301111.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/UMAS/Graf_SUP_301111.pdf). Consultada el 27 de enero de 2012.

**SEMARNAT. 2012c.** Mapa de las UMA registradas hasta el 30 de noviembre de 2011. Subsecretaria de Gestión y Protección Ambiental. Dirección de Vida Silvestre. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/UMAS/Mapa\\_301111.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/UMAS/Mapa_301111.pdf). Consultada el 27 de enero de 2012.

**Toledo, V.M. y A. Argueta. 1989.** La tradición contemporánea: transformaciones ecológico-agrarias en México, *México Indígena* 27: 3-9.

**Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.** Disponible en: <http://www.fao.org/ag/CGRFA/Spanish/itpgr.htm>.

**Viveros-Viveros, H., B.I. Tapia-Olivares, C. Sáenz-Romero, J.J. Vargas-Hernández, J. López-Upton, A. Santacruz Varela y G. Ramírez-Valverde. 2010.** Variación isoenzimática de *Pinus hartwegii* Lindl. en un gradiente altitudinal en Michoacán México. *Agrociencia* 44: 723-733

**Viveros-Viveros, H., C. Sáenz-Romero, J. López-Upton y J.J. Vargas-Hernández. 2005.** Variación genética altitudinal en el crecimiento de plántulas de *Pinus pseudostrobus* Lindl. en campo. *Agrociencia* 39: 575-587.

**Wei, X., J. Beaulieu, D.P. Khasa, J. Vargas-Hernández, J. López-Upton, B. Jaquish and J. Bousquet. 2011.** Range-wide chloroplast and mitochondrial DNA imprints reveal multiple lineages and complex biogeographic history for Douglas-Fir. *Tree Genetics & Genomes* 7: 1025-1040.

**White, T. L., W.T. Adams and D. B. Neale. 2007.** *Forests Genetics*. CABI Publishing, Cambridge, MA. 682 p.

# **Anexos**

**Situación de los Recursos Genéticos  
Forestales en México**

**Informe de País**

### Anexo 1. Distribución de la varianza en características cuantitativas en varias especies forestales de México. Componentes de varianza en % de $\sigma^2_T$

Género/Especie	Característica	$\sigma^2_R$	$\sigma^2_P$	$\sigma^2_{WP}$	$Q_{STR}$	$Q_{ST}$	Referencia
<i>Abies</i>	Composición química de resina en hojas	1.7†	39.4	58.1	-	-	Nava cruz et al., 2006
<i>Cedrela odorata</i>	Altura (62días)	-	42.3	13.4	-	0.28	Navarro-Pereira et al., 2005
	Altura (252 días)	-	57.6	16.6	-	0.3	
	Diámetro en la base	-	53.3	13.3	-	0.32	
	Longitud entre nudos	-	63.5	6.8	-	0.54	
	Altura (5 años)	-	-	21.5	-	-	Sánchez-Monsalvo et al., 2003
	Diámetro (5 años)	-	-	12.6	-	-	
<i>Pinus oocarpa</i>	Altura (180 días)	-	-	9	-	-	Viveros-Viveros et al., 2005
	Diámetro (150 días)	-	-	7	-	-	
<i>Pinus patula</i>	Altura (8 meses)	-	-	4.3	-	-	Sáenz-Romero et al., 2011a
	Peso seco aéreo (8 meses)	-	-	5	-	-	
	Altura (6 meses)	-	5.76	-	-	-	Sáenz-Romero et al., 2011b
<i>Pinus greggii</i>	Altura (8 meses)	-	35.5	7.7	-	-	López-Upton et al., 2000
	Altura (16 meses)	-	58	8	-	-	
	Densidad de la madera	-	13	24	-	-	López-Loxia y Valencia-Manzo, 2001
	Supervivencia	15.2	0	2.2	-	-	López-Upton et al., 2004
	Altura	87.8	0.7	0.2	-	-	
	Diámetro	84.1	0.6	0.2	-	-	
	Volumen	76	0.8	0.4	-	-	
	Altura	81.2	11.2	-	-	-	Hernández-Pérez et al., 2001
	Peso seco de raíz (PSR)	72.7	8.3	-	-	-	
	Peso seco aéreo (PSA)	37.9	26.2	-	-	-	
	Relación PSR/PSA	75.4	6.5	-	-	-	
<i>Pinus leiophylla</i>	Capacidad germinativa	-	-	41.3	-	-	Gómez-Jiménez et al., 2010
	Valor pico	-	-	29.3	-	-	
	Valor germinativo	-	-	36.9	-	-	
<i>Pinus pincheana</i>	Contenido de cera	38.2	10.5	3.4	0.57	0.38	Ramírez-Herrera et al., 2011

## Anexo 2. Especies prioritarias arbóreas, arbustivas y agaves para la reforestación en México definidas por la CONABIO y la CONAFOR.

Especie prioritaria	Árbol(A), otra leñosa (O) o Agave (AV)	Especie nativa (N); exótica(E)	Razones de priorización ( Importancia)
<i>Abies religiosa</i>	O	N	Ecológica y económica
<i>Acacia berlandieri</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Acacia cornigera</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Acacia dolichostachya</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Acacia farnesiana</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Acacia mangium</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Acacia retinodes</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Acer negundo</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Adelia barbinervis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Agave angustifolia</i>	AV	N	Ecológica, económica y social
<i>Agave atrovirens</i>	AV	N	Ecológica, económica y social
<i>Agave lechuguilla</i>	AV	N	Ecológica, económica y social
<i>Albizia lebeck</i>	A	E	Ecológica y social
<i>Alchornea latifolia</i>	A	N	Económica
<i>Alibertia edulis</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Alnus acuminata</i>	A	N	Ecológica y económica
<i>Alnus jorullensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Alseis yucatanensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Ampelocera hottlei</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Amphipterygium adstringens</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Anacardium occidentale</i>	A	N	Económica y social
<i>Andira galeottiana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Andira inermis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Annona cherimola</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Annona muricata</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Annona reticulata</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Annona squamosa</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Apeiba tibourbou</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Arbutus glandulosa</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Arbutus xalapensis</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Astianthus viminalis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Astronium graveolens</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Atriplex canescens</i>	O	N	Ecológica y social

## Anexo 2. Especies prioritarias arbóreas, arbustivas y agaves para la reforestación en México definidas por la CONABIO y la CONAFOR. (CONT.)

Espece prioritaria	Árbol(A), otra leñosa (O) o Agave (AV)	Espece nativa (N); exótica(E)	Razones de priorización (Importancia)
<i>Azadirachta indica</i>	A	E	Ecológica, económica y social
<i>Avicennia germinans</i>	A	E	Ecológica y social
<i>Bauhinia divaricata</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Bernoullia flammea</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Bixa orellana</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Blepharidium mexicanum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Bocconia arborea</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Brosimum alicastrum</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Bucida buceras</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Bucida macrostachya</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Buddleia cordata</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Bursera aloexylon</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Bursera excelsa</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Bursera simaruba</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Byrsonima crassifolia</i>	O	N	Ecológica, económica y social
<i>Caesalpinia coriaria</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Caesalpinia velutina</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Calliandra calothyrsus</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Calliandra eriophylla</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Calliandra grandiflora</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Calophyllum brasiliense</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Carica papaya</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Carpinus tropicalis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Carya illinoensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Casearia nitida</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Casimiroa edulis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Castilla elastica</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Casuarina equisetifolia</i>	A	E	Ecológica y social
<i>Cecropia obtusifolia</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Cecropia peltata</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Cedrela odorata</i>	A	N	Económica y social
<i>Ceiba acuminata</i>	A	N	Ecológica y social

## Anexo 2. Especies prioritarias arbóreas, arbustivas y agaves para la reforestación en México definidas por la CONABIO y la CONAFOR. (CONT.)

Especie prioritaria	Árbol(A), otra leñosa (O) o Agave (AV)	Especie nativa (N); exótica(E)	Razones de priorización ( Importancia)
<i>Ceiba aesculifolia</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Ceiba parvifolia</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Ceiba pentandra</i>	A	N	Ecológica y económica
<i>Cercidium microphyllum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Cercidium praecox</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Chamaedorea elegans</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Chrysobalanus icaco</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Cnidoscolus multilobus</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Coccoloba barbadensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Coccoloba uvifera</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Cojoba arborea</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Conocarpus erecta</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Cordia alliodora</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Cordia dodecandra</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Cordia eleagnoides</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Cornus disciflora</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Crataegus mexicana</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Crescentia alata</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Croton niveus</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Cupressus guadalupensis</i>	A	N	Ecológica
<i>Cupressus lusitanica</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Dalbergia granadillo</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Dendropanax arboreus</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Dialium guianense</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Diospyros digyna</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Dioscorea composita</i>	O	N	Ecológica, económica y social
<i>Engelhardtia mexicana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Erythrina coralloides</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Eucalyptus grandis</i>	A	E	Económica
<i>Eucalyptus urophylla</i>	A	E	Económica

## Anexo 2. Especies prioritarias arbóreas, arbustivas y agaves para la reforestación en México definidas por la CONABIO y la CONAFOR. (CONT.)

Espece prioritaria	Árbol(A), otra leñosa (O) o Agave (AV)	Espece nativa (N); exótica(E)	Razones de priorización ( Importancia)
<i>Eugenia capuli</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	O	N	Ecológica
<i>Fagus mexicana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Ficus carica</i>	A	E	Social
<i>Ficus cotinifolia</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Ficus tecolutensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Flourensia cernua</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Fraxinus uhdei</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Gaultheria acuminata</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Genipa americana</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Gliricidia sepium</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Gmelina arborea</i>	A	E	Económica
<i>Guaiaacum coulteri</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Guatteria amplifolia</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Guatteria anomala</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Guazuma ulmifolia</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Haematoxylum campechianum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Hevea brasiliensis</i>	A	E	Económica
<i>Hura polyandra</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Hymenaea courbaril</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Inga jinicuil</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Inga paterno</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Inga vera</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Jacaratia mexicana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Juglans mollis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Juglans regia</i>	A	E	Económica
<i>Juniperus deppeana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Juniperus flaccida</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Juniperus horizontalis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Juniperus monosperma</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Laguncularia racemosa</i>	A	N	Ecológica y social

## Anexo 2. Especies prioritarias arbóreas, arbustivas y agaves para la reforestación en México definidas por la CONABIO y la CONAFOR. (CONT.)

Espece prioritaria	Árbol(A), otra leñosa (O) o Agave (AV)	Espece nativa (N); exótica(E)	Razones de priorización ( Importancia)
<i>Larrea tridentata</i>	O	N	Ecológica, económica y social
<i>Leucaena esculenta</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Leucaena leucocephala</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Licania arborea</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Licania platypus</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Licaria capitata</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Lippia graveolens</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Liquidambar styraciflua</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Lonchocarpus eriocarinalis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Luehea speciosa</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Lycium fremontii</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Lysiloma divaricata</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Maclura tinctoria</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Magnolia schiedeana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Malpighia glabra</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Manilkara zapota</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Metopium brownei</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Mimosa tenuiflora</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Morus celtidifolia</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Muntingia calabura</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Myroxylon balsamum</i>	A	E	Económica
<i>Nectandra ambigens</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Ochroma pyramidale</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Oecopetalum mexicanum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Oreopanax xalapensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pachira aquatica</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Parthenium argentatum</i>	O	N	Ecológica y económica
<i>Picea chihuahuana</i>	A	N	Ecológica
<i>Picea engelmannii</i>	A	N	Ecológica
<i>Picea martinezii</i>	A	N	Ecológica
<i>Pimenta dioica</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus arizonica</i>	A	N	Ecológica, económica y social

## Anexo 2. Especies prioritarias arbóreas, arbustivas y agaves para la reforestación en México definidas por la CONABIO y la CONAFOR. (CONT.)

Especie prioritaria	Árbol(A), otra leñosa (O) o Agave (AV)	Especie nativa (N); exótica(E)	Razones de priorización ( Importancia)
<i>Pinus ayacahuite</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pinus caribaea</i>	A	E	Ecológica y económica
<i>Pinus cembroides</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus chiapensis</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus devoniana</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus douglasiana</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus durangensis</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus engelmannii</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus greggii</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus halepensis</i>	A	E	Social
<i>Pinus herrerae</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus jeffreyi</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus lambertiana</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus lawsoni</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pinus leiophylla</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pinus lumholtzii</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus maximartinezii</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pinus maximinoi</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pinus montezumae</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pinus nelsoni</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pinus oaxacana</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus oocarpa</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pinus patula</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus pinceana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pinus ponderosa</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus pringlei</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus pseudostrobus</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pinus teocote</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Piscidia grandifolia</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Piscidia piscipula</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pithecellobium dulce</i>	A	N	Social
<i>Platanus mexicana</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Platymiscium yucatanum</i>	A	N	Ecológica y social

## Anexo 2. Especies prioritarias arbóreas, arbustivas y agaves para la reforestación en México definidas por la CONABIO y la CONAFOR. (CONT.)

Especie prioritaria	Árbol(A), otra leñosa (O) o Agave (AV)	Especie nativa (N); exótica(E)	Razones de priorización ( Importancia)
<i>Plumeria rubra</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Podocarpus matudae</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Podocarpus reichei</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Poepigia procera</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Populus mexicana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Poulsenia armata</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pouteria campechiana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pouteria sapota</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Prosopis juliflora</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Prosopis laevigata</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Prosopis velutina</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Protium copal</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Prunus capuli</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Prunus mexicana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Prunus serotina</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Psidium guajava</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Psidium sartorianum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Quararibea funebris</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Quercus candicans</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Quercus castanea</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Quercus crassifolia</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Quercus crassipes</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Quercus gentryi</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Quercus glaucescens</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Quercus laeta</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Quercus laurina</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Quercus macrophylla</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Quercus magnoliifolia</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Quercus rugosa</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Quercus virginiana</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Rheedia edulis</i>	A	N	Ecológica y social

## Anexo 2. Especies prioritarias arbóreas, arbustivas y agaves para la reforestación en México definidas por la CONABIO y la CONAFOR. (CONT.)

Especie prioritaria	Árbol(A), otra leñosa (O) o Agave (AV)	Especie nativa (N); exótica(E)	Razones de priorización ( Importancia)
<i>Rhizophora mangle</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Robinsonella mirandae</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Salix bonplandiana</i>	A	N	Ecológica y Social
<i>Salix humboldtiana</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Sambucus mexicana</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Sapindus saponaria</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Schinus molle</i>	A	E	Ecológica
<i>Schizolobium parahyba</i>	A	N	Económica y social
<i>Schizolobium parahybum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Sebastiania longicuspis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Senna spectabilis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Sideroxylon laetevirens</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Sideroxylon persimile</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Simarouba glauca</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Simira salvadorensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Simmondsia chinensis</i>	A	N	Ecológica y económica
<i>Spondias mombin</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Spondias purpurea</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Sterculia apetala</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Styrax ramirezii</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Swartzia cubensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Swartzia guatemalensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Swietenia humilis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Swietenia macrophylla</i>	A	N	Ecológica y económica
<i>Tabebuia chrysantha</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Tabebuia guayacan</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Tabebuia rosea</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Talauma mexicana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Tamarindus indica</i>	A	E	Social
<i>Tamarix parviflora</i>	A	E	Social
<i>Taxodium mucronatum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Tecoma stans</i>	A	N	Ecológica y social

## Anexo 2. Especies prioritarias arbóreas, arbustivas y agaves para la reforestación en México definidas por la CONABIO y la CONAFOR. (CONT.)

Especie prioritaria	Árbol(A), otra leñosa (O) o Agave (AV)	Especie nativa (N); exótica(E)	Razones de priorización ( Importancia)
<i>Tectona grandis</i>	A	E	Económica
<i>Terminalia amazonia</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Terminalia catappa</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Theobroma cacao</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Tilia americana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Trema micrantha</i>	A	N	Ecológica, económica y social
<i>Trichospermum mexicanum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Trophis racemosa</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Ulmus mexicana</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Vatairea lundellii</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Virola guatemalensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Vitex mollis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Vochysia hondurensis</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Xylosma flexuosum</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Yucca elephantipes</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Yucca filifera</i>	O	N	Ecológica y social
<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Zinowiewia concinna</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Ziziphus amole</i>	A	N	Ecológica y social
<i>Zuelania guidonia</i>	A	N	Ecológica y social

### Anexo 3. Principales especies forestales arbóreas, arbustivas y otras plantas forestales que presentan servicios ambientales o que tienen valor social (CONABIO, 2011).

Espece	Espece nativa (N); exótica(E)	Servicios ambientales o valor social (código)*	Vegetación**
<i>Acacia farnesiana</i>	N	1; 2; 5; 7; 8; 10; 11; 12	MX, SE, SC, SP, SSC, P
<i>Albizia lebeck</i>	E	1; 2; 7; 8	MX, SE, SC, SP, SSC, P
<i>Alchornea latifolia</i>	N	8; 11	BC, BE, BMM, SC, SSC, SP
<i>Alnus acuminata</i>	N	1; 2; 7; 8; 9	BC, BE, BMM, SC, SSP
<i>Anacardium occidentale</i>	N	1; 2; 8	MX, SE, SC, SP, SSC
<i>Annona muricata</i>	N	7; 8; 9	MX, SE, SC, SP, SSC
<i>Bixa orellana</i>	N	5; 8; 11; 5	MX, SE, SC, SP, SSC
<i>Brosimum alicastrum</i>	N	1; 3; 8; 10; 11; 12	SC, SSC, SP, SSP, SE
<i>Bursera simaruba</i>	N	1	SC, SSB, SP, MX, P
<i>Byrsonima crassifolia</i>	N	5; 7; 10; 11	BC, BE, BMM, SC, SSC, SP, SSP, MX, P
<i>Calliandra calothyrsus</i>	N	1; 2; 7; 8; 11; 12	SC, BE, BC
<i>Calophyllum brasiliense</i>	N	5; 8; 11; 12	BC, BE, SC, SSB, SP
<i>Carica papaya</i>	N	5; 8	SC, SSC
<i>Cecropia obtusifolia</i>	N	8; 11	SC, SSB, SP, SSP, MX, BC, BMM
<i>Cedrela odorata</i>	N	1,	SP, SC, SSC, SSP, BMM, BE, BC
<i>Ceiba pentandra</i>	N	1; 2; 5; 7; 8; 10; 11; 12	BC, BE, BMM, SC, SSP
<i>Coccoloba uvifera</i>	N	2; 3; 5; 10; 11; 12	SC
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	N	5; 8; 10	SC, SSC, SSP
<i>Cordia alliodora</i>	N	1; 2; 5; 7; 10; 11; 12	SC, SSB, SSP
<i>Crataegus pubescens</i>	N	1; 5; 11	BC, BE, BMM, SC
<i>Crescentia alata</i>	N	5; 10; 11	BC, SC, SE, SSP, SSC, P
<i>Cupressus lusitanica</i>	N	1; 5; 11; 12	BC, BE, BMM, SC
<i>Dendropanax arboreus</i>	N	8	SC, SSC, SSP, BE, BC, BMM

\*1=Conservación de suelos y agua incluyendo manejo de cuencas; 2=Protección del suelos; 3=Conservación de la biodiversidad; 4=Valores Culturales; 5=Valores estéticos; 6=Valores religiosos; 7= Mejoramiento de la fertilidad; 8= Recuperación de suelos; 9= Fijación de dunas; 10 = Cercos vivos; 11 = Sombra; 12 = Barrera Rompeviento

\*\*BC=Bosque de Coníferas, BE= Bosque de Encino, BMM= Mesófilo de Montaña, SC= Selva Caducifolia, SSC=Selva Subcaducifolia, SP=Selva Perennifolia, SSP = Selva Subperennifolia, SE=Selva Espinosa, MX=Matorral Xerófilo, VH=Vegetación Hidrófila P=Pastizal

### Anexo 3. Principales especies forestales arbóreas, arbustivas y otras plantas forestales que presentan servicios ambientales o que tienen valor social (CONABIO, 2011). (CONTINUACIÓN)

Especie	Especie nativa (N); exótica(E)	Servicios ambientales o valor social (código)*	Vegetación**
<i>Dialium guianense</i>	N	1; 2; 12	SP
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	N	1; 2; 5; 7; 8; 10; 12	SC, SP, SSC
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	N	8	BC, BE, BMM, SC, SSC, SP, MX
<i>Ficus carica</i>	E	1; 2; 3; 5; 8;	MX, BC
<i>Fraxinus uhdei</i>	N	5; 8; 11	BC, BE, BMM, VH
<i>Genipa americana</i>	N	1; 2; 5; 10; 11	SC, SSC, SP, SSP, SE, BE, BMM
<i>Gliricidia sepium</i>	N	1; 2; 5; 7; 8; 10; 11; 12	SC, SSC, SP
<i>Guazuma ulmifolia</i>	N	1; 2; 3; 5; 7; 10; 11; 12	SC, SSB, SP, SE, BMM, VH
<i>Hymenaea courbaril</i>	N	1; 5; 11	SC, SSB, SP, BMM, BE, VH
<i>Inga jinicuil</i>	N	1; 2; 5; 7; 11; 12	SC, SP, BMM
<i>Inga vera</i>	N	1; 5; 7; 10; 11	SC, SP, SSC, BE, MX
<i>Juniperus deppeana</i>	N	1; 5; 8; 10; 11	BC, BE, P, SC
<i>Larrea tridentata</i>	N	1; 10	MX, SC, SE
<i>Leucaena leucocephala</i>	N	1; 2; 5; 7; 8; 11; 12	SC, SP, SSC
<i>Liquidambar styraciflua</i>	N	2; 5; 8; 11	BC, BE, BMM, SC
<i>Manilkara zapota</i>	N	5; 8; 11	SC, SSC, SSP, SP, BC, BE
<i>Metopium brownei</i>	N	8	SC, SP, SSC, SSP, VH
<i>Muntingia calabura</i>	N	2; 5; 11	SE, SC, SP, SSP
<i>Myroxylon balsamum</i>	E	7; 11	BE, SC, SSP, SP
<i>Ochroma pyramidale</i>	N	1; 5; 8; 11; 12	SP
<i>Parthenium argentatum</i>	N	1; 7	MX,P
<i>Pimenta dioica</i>	N	8; 10; 11; 12	SP, SSP, SSC
<i>Pinus caribaea</i>	E	1; 2; 5; 8; 10; 11	SP, SSP, SSC, SC

\*1=Conservación de suelos y agua incluyendo manejo de cuencas; 2=Protección del suelos; 3=Conservación de la biodiversidad; 4=Valores Culturales; 5=Valores estéticos; 6=Valores religiosos; 7= Mejoramiento de la fertilidad; 8= Recuperación de suelos; 9= Fijación de dunas; 10 = Cercos vivos; 11 = Sombra; 12 = Barrera Rompeviento

\*\*BC=Bosque de Coníferas, BE= Bosque de Encino, BMM= Mesófilo de Montaña, SC= Selva Caducifolia, SSC=Selva Subcaducifolia, SP=Selva Perennifolia, SSP = Selva Subperennifolia, SE=Selva Espinosa, MX=Matorral Xerófilo, VH=Vegetación Hidrófila P=Pastizal

### Anexo 3. Principales especies forestales arbóreas, arbustivas y otras plantas forestales que presentan servicios ambientales o que tienen valor social (CONABIO, 2011). (CONTINUACIÓN)

Especie	Especie nativa (N); exótica(E)	Servicios ambientales o valor social (código)*	Vegetación**
<i>Pinus cembroides</i>	N	1; 5; 12	BC, BE
<i>Pithecellobium dulce</i>	N	1; 2; 5; 7; 8; 10; 11	MX, BE, SC, SSC, SSP VH
<i>Platanus mexicana</i>	N	5; 11	BMM, SC, SSC, SSP
<i>Plumeria rubra</i>	N	5; 10	SC, SSC, SSP
<i>Prosopis juliflora</i>	N	1; 2; 7; 8; 12	SE, SC, SP; MX
<i>Prunus serotina</i>	N	1; 3; 5; 8; 10; 11; 12	BC, BE, BMM
<i>Psidium guajava</i>	N	1; 2; 5; 7; 8; 11; 12	SC, SSP, BE, BMM
<i>Quercus rugosa</i>	N	1; 2; 3; 5; 11	BE, BC, BMM, MX
<i>Rhizophora mangle</i>	N	1; 2; 3; 5; 8; 11; 12	VH
<i>Salix bonplandiana</i>	N	1; 5; 10; 12	VH, SC, BE, BC
<i>Salix humboldtiana</i>	N	1; 3; 5; 11	VH, SC, SSP, BE, BC, BMM
<i>Schinus molle</i>	E	1; 7; 8	SC, MX, P, BE, BC, BMM
<i>Schizolobium parahyba</i>	E	5	BC, SP, P
<i>Simarouba glauca</i>	N	3; 5; 7; 10; 11	SP, SBC, SC
<i>Simmondsia chinensis</i>	N	1; 7; 8; 9	MX
<i>Sterculia apetala</i>	N	1; 5; 10; 11; 12	VH, SC, SSC, SP, SSP
<i>Swietenia macrophylla</i>	N	1; 2; 5; 7; 8; 10; 11; 12	SP, SSP, SC, SSC, BE
<i>Tabebuia rosea</i>	N	1; 2; 5; 10; 12	BE, BMM, SC, SSC, SSP, SP
<i>Tamarindus indica</i>	E	2; 5; 11; 12	SC, SSC
<i>Trema micrantha</i>	N	3; 11	SC, SSP, SP, SSP, BC, BE, BMM

\*1=Conservación de suelos y agua incluyendo manejo de cuencas; 2=Protección del suelos; 3=Conservación de la biodiversidad; 4=Valores Culturales; 5=Valores estéticos; 6=Valores religiosos; 7= Mejoramiento de la fertilidad; 8= Recuperación de suelos; 9= Fijación de dunas; 10 = Cercos vivos; 11 = Sombra; 12 = Barrera Rompeviento

\*\*BC=Bosque de Coníferas, BE= Bosque de Encino, BMM= Mesófilo de Montaña, SC= Selva Caducifolia, SSC=Selva Subcaducifolia, SP=Selva Perennifolia, SSP = Selva Subperennifolia, SE=Selva Espinosa, MX=Matorral Xerófilo, VH=Vegetación Hidrófila P=Pastizal

#### Anexo 4. Lista de especies forestales amenazadas desde el punto de vista genético y tipo de amenaza.

Especie	Superficie (ha)	Arboles (ha)	Porcentaje del país cubierta	Distribución	Tipo de amenaza*
<i>Acer negundo</i>	IND‡	IND	IND	Amplia	7
<i>Agave lechuguilla</i>	IND	IND	IND	Amplia	1; 4; 13
<i>Avicennia germinans</i>	IND	IND	IND	Amplia	6; 7; 10
<i>Cedrela odorata</i>	IND	IND	IND	Amplia	3; 4; 7; 11
<i>Conocarpus erecta</i>	IND	IND	IND	Amplia	3; 6; 7; 10
<i>Cupressus guadalupensis</i>	IND	IND	IND	Restringida	1; 7; 8; 12
<i>Cupressus lusitanica</i>	IND	IND	IND	Amplia	1; 5; 7; 11; 13
<i>Dalbergia granadillo</i>	IND	IND	IND		
<i>Erythrina coralloides</i>	IND	IND	IND		
<i>Fagus grandifolia</i>	IND	IND	IND	Restringida	5; 7;
<i>Guaicum coulteri</i>	IND	IND	IND	Amplia	5:00
<i>Laguncularia racemosa</i>	IND	IND	IND	Amplia	5; 7; 13
<i>Licania arborea</i>	IND	IND	IND		
<i>Picea chihuahuana</i>	IND	IND	IND	Restringida	7; 11; 12; 13
<i>Picea engelmannii</i>	IND	IND	IND	Restringida	7; 11; 12; 13
<i>Picea martinezii</i>	IND	IND	IND	Restringida	7; 11; 12; 13
<i>Pinus strobus</i>	IND	IND	IND	Amplia	1; 5; 7; 12
<i>Pinus caribaea</i>	IND	IND	IND	Restringida	7; 12;
<i>Pinus jeffreyi</i>	IND	IND	IND	Restringida	7
<i>Pinus lambertiana</i>	IND	IND	IND	Restringida	7
<i>Pinus maximartinezii</i>	IND	IND	IND	Restringida	1; 7
<i>Pinus nelsoni</i>	IND	IND	IND	Restringida	7
<i>Pinus pinceana</i>	IND	IND	IND	Restringida	7
<i>Podocarpus matudai</i>	IND	IND	IND		
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	IND	IND	IND	Amplia	1; 5; 7; 11; 12; 13
<i>Rhizophora mangle</i>	IND	IND	IND	Amplia	6; 7; 10
<i>Tabebuia chrysantha</i>	IND	IND	IND	Amplia	1; 7
<i>Taxus globosa</i>	IND	IND	IND	Amplia	1; 7; 12; 13
<i>Vatairea lundelii</i>	IND	IND	IND		
<i>Zinowiewia concinna</i>	IND	IND	IND		

\*1=Reducción y degradación de la cubierta forestal; 2=Reducción en la diversidad de los ecosistemas forestales y degradación; 3=Tala insostenible; 4=Intensificación del manejo; 5=Competencia por el uso de la tierra; 6=Urbanización; 7=Fragmentación del hábitat; 8=Introducción de especies exóticas; 9 Acidificación de los suelos y el agua; 10=Emisiones de contaminantes; 11=Plagas y enfermedades; 12=Incendios forestales; 13=Sequía y desertificación; 14=Aumento del nivel del mar; 15=Otros, especificar. ‡ IND = Información No Disponible

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal.

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Constitución de 1857	Parque Nacional	27-abr-62	Baja California	Ensenada.	Bosque de pino-encino y chaparral.
Sierra de San Pedro Mártir	Parque Nacional	26-abr-47	Baja California	Ensenada.	Pinos, <i>Abies Libocedrus</i> , <i>Pseudotsuga</i> chaparral.
Archipiélago de San Lorenzo	Parque Nacional	25-abr-05	Baja California	Frente a las costas de Ensenada (Golfo de California)	-
Valle de los Cirios	Áreas de Protección de Flora y Fauna	2-Jun-80	Baja California	Ensenada	Matorral xerófilo micrófilo, bosque de pino, vegetación halófila de dunas costeras y manglar.
Isia Guadalupe	Reserva de la Biósfera	14-abr-05	Baja California	-	-
Bahía de los Angeles, Canales de Ballenas y Salsipuedes	Reserva de la Biósfera	5-Jun-07	Baja California	Ensenada	-
El Vizcaino	Reserva de la Biósfera	30-Nov-88	Baja California Sur	Mulegé	Matorral xerófilo micrófilo, bosque de pino, vegetación halófila de dunas costeras y manglar.
Complejo Lagunar Ojo de Liebre	Reserva de la Biósfera	14-ene-72	Baja California Sur	Mulegé	-
Sierra La Laguna	Reserva de la Biósfera	6-Jun-94	Baja California Sur	La paz y Los Cabos.	Bosque de coníferas, selva tropical, palmar, matorral y bosques de pino-encino.
Bahía de Loreto	Parque Nacional	19-Jul-96	Baja California Sur	Loreto.	Asociaciones de manglares y matorral espinoso, dunas costeras, matorral xerófilo.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Cabo Pulmo	Parque Nacional	6-Jun-95	Baja California Sur	Frente Municipio Los Cabos.	Arrecife coralino.
Archipiélago Espíritu Santo	Parque Nacional	10-May-07	Baja California Sur	La Paz	
Cabo San Lucas	Áreas de Protección de Flora y Fauna	29-Nov-73	Baja California Sur		
Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	Reserva de la Biósfera	10-Jun-93	Baja California y Sonora	Baja California: Mexicali. Sonora: Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado.	Matorral xerófilo, vegetación de dunas costeras, ecosistema marino y estuarino.
Islas del Golfo de California	Áreas de Protección de Flora y Fauna	02-ago-78	Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa		Matorral xerófilo sarcocaule y sarcocrasicaule, selva baja caducifolia espinosa.
Calakmul	Reserva de la Biósfera	23-May-89	Campeche	Calakmul y Hopelchen (antes Champotón y Hopelchen)	Selva alta, mediana y baja subperennifolia, vegetación hidrófita.
Los Petenes	Reserva de la Biósfera	24-May-99	Campeche	Calkini, Hecelchakan, Tenabo y Campeche.	Manglar, matorral de zonas áridas, selva húmeda perennifolia, selva subhúmeda caducifolia.
Laguna de Términos	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6-Jun-94	Campeche	Carmen, Palizada y Champotón.	Praderas de pastos sumergidos, bosques de manglar, tular, vegetación riparia.
Selva El Ocote	Reserva de la Biósfera	27-Nov-00	Chiapas	Ocozacoatlán de Espinosa, Cintalapa de Figueroa, Tecpatán de Mezcalapa y Jiquipilas.	Selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia y bosque de pino encino.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
<b>La Encrucijada</b>	Reserva de la Biósfera	6-Jun-95	Chiapas	Mazatan, Huixtla, Villa Comaltitán, Acapetagua, Mapastepec y Pijijiapan.	Manglar, selva baja inundable de zapotonales, tulares-popales, sistemas lagunares y reductos de selva mediana y baja subperennifolia.
<b>Lacan-tun</b>	Reserva de la Biósfera	21-ago-92	Chiapas	Ocosingo.	Selva alta perennifolia.
<b>Montes Azules</b>	Reserva de la Biósfera	12-ene-78	Chiapas	Ocosingo y Las Margaritas.	Selva alta perennifolia y mediana subcaducifolia, bosque de pino-encino, bosque ripario de galería, jirimbales y sabana.
<b>La Sepultura</b>	Reserva de la Biósfera	6-Jun-95	Chiapas	Villacorzo, Villaflores, Jiquipilas, Cintalapa, Arriaga y Tonala.	Bosque lluvioso de montaña y de niebla, selva caducifolia, selva baja caducifolia y chaparral de niebla.
<b>El Triunfo</b>	Reserva de la Biósfera	13-Mar-90	Chiapas	Acacoyagua, Angel Albino Corzo, La Concordia, Mapastepec, Villa Corzo, Pijijiapan y Siltepec.	Bosque mesófilo de montaña, bosque de coníferas, selva alta perennifolia.
<b>Volcán Tacaná</b>	Reserva de la Biósfera	28-ene-03	Chiapas	Tapachula, Cacahoatan y Unión Juárez.	Bosques mesófilos, páramo tropical y chusqueal
<b>Cañón del Sumidero</b>	Parque Nacional	08-dic-80	Chiapas	Tuxtla Gutiérrez, Soyalo, Osumacinta, San Fernando y Chiapa de Corzo.	Selva mediana subcaducifolia y baja caducifolia, encinar, pastizal.
<b>Legunas de Montebello</b>	Parque Nacional	16-dic-59	Chiapas	La Trinitaria y La Independencia	Bosque de pino, encino y mesófilo de montaña.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Palenque	Parque Nacional	20-Jul-81	Chiapas	Palenque.	Selva alta perennifolia y pastizal inducido.
Bonampak		21-ago-92	Chiapas	Ocosingo	Selva alta perennifolia
Yaxchilan		21-ago-92	Chiapas	Ocosingo	Selva alta perennifolia
Cascada de Agua Azul	Áreas de Protección de Flora y Fauna	29-abr-80	Chiapas	Tumbala.	Selva alta perennifolia
Chan-Kin	Áreas de Protección de Flora y Fauna	21-ago-92	Chiapas	Ocosingo.	Selva mediana y alta subperennifolia
Metzabok	Áreas de Protección de Flora y Fauna	23-Sep-98	Chiapas	Ocosingo y Palenque.	Selva alta perennifolia , selva alta subperennifolia y bosque mesófilo de montaña
Naha	Áreas de Protección de Flora y Fauna	23-Sep-98	Chiapas	Ocosingo.	Selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia y bosque mesófilo de montaña
Playa de Puerto Arista	Santuario	29-Oct-86	Chiapas	Tonalá	Duna costera

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Janos	Reserva de la Biósfera	08-dic-09	Chihuahua	Janos	Incluye diferentes tipos de vegetación: pastizal natural, bosques de pino-encino, vegetación halófila y riparia; caracterizándose por presentar un alto grado de endemismos y diversidad de flora y fauna silvestre; por sus características biológicas y físicas, presenta cambios graduales o ecotonos en los ecosistemas que conforman la zona, tal es el caso de las praderas y bosques, lo que le confiere mayor riqueza a la diversidad de especies en éste sitio ya que las mismas no existen en los ecosistemas adyacentes; además presenta una gran extensión de pastizales en excelente estado de conservación.
Cascada de Basaseachic	Parque Nacional	2-Feb-81	Chihuahua	Ocampo.	Bosque de pino y encino, encino, matorral xerófilo y pastizal.
Cumbres de Majatca	Parque Nacional	1-Sep-39	Chihuahua	Chihuahua.	Bosque de pino, encino, pino-encino, pastizal y matorral xerófilo.
Médanos de Samalayuca	Áreas de Protección de Flora y Fauna	5-Jun-09	Chihuahua	Juárez y Guadalupe	Médanos, sistema complejo único relicto de dunas de arena compuestas de dióxido de silice.
Cañón de Santa Elena	Áreas de Protección de Flora y Fauna	7-Nov-94	Chihuahua	Manuel Benavides y Ojinaga.	Matorral desértico micrófilo, pastizal, bosque de pino-encino.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Tutuaca	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6-Jul-37	Chihuahua	Temosachic	
Campo Verde	Áreas de Protección de Flora y Fauna	03-ene-38	Chihuahua	Madera, Casas Grandes	
Papigochic	Áreas de Protección de Flora y Fauna	11-Mar-39	Chihuahua	Carichi, Bocoyna, Guerrero, Ocampo.	
Río Bravo del Norte		21-Oct-09	Chihuahua y Coahuila	Ojinaga y Manuel Benavides; Ocampo y Acuña, respectivamente	No alberga una gran variedad de ecosistemas, pero sí diferentes asociaciones vegetales: matorral desértico rosetófilo, matorral desértico micrófilo, matorral submontano, bosque de encino, pino, encino-pino y pino-encino
Los Novillos	Parque Nacional	18-Jun-40	Coahuila	Acuña.	Nogales, sauces y álamos.
Cuenca alimentadora del Distrito Nacional de Riego 04 Don Martín, en lo respectivo a las Subcuencas de los Ríos Sabinas, Alamós, Salado y Mimbres	Área de Protección de Recursos Naturales	08/06/1949 07/11/2002	Coahuila	-	-
Cuatrociénegas	Áreas de Protección de Flora y Fauna	7-Nov-94	Coahuila	Cuatrociénegas.	Matorral xerófilo, matorral submontano, halófila, cactáceas, pastizal.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Maderas Del Carmen	Áreas de Protección de Flora y Fauna	7-Nov-94	Coahuila	Muzquiz, Acuña y Ocampo	Matorral xerófilo, bosque pino-encino, bosque de palma samandoca.
Cuenca alimentadora de los distritos nacionales de riego 026 Bajo Río San Juan y 031 Las Lajas, en lo respectivo a la Sierra de Arteaga	Área de Protección de Recursos Naturales	17-dic-09	Coahuila y Nuevo León	-	Los principales tipos de vegetación son: 1)Bosque de ayarín, 2) Bosque de encino, 3)Bosque de encino-pino, 4) Bosque de oyamel, 5) Bosque de pino, 6) Bosque de pino- encino, 7) Chaparral, 8) Matorral desértico micrófilo, 9) Matorral desértico rosetófilo, 10) Matorral submontano, 11) Agrícola, 12) Pecuaria, 13) Forestal, 14) Pastizal inducido
Ocampo	Áreas de Protección de Flora y Fauna	5-Jun-09	Coahuila	Ocampo	Matorral, micrófilo y matorral rosetófilo, además de manchones representativos del desierto chihuahuense con zacatal, vegetación riparia.
Archipiélago de Revillagigedo	Reserva de la Biósfera	6-Jun-94	Colima	-	En la porción terrestre vegetación de zona árida, halófila, matorral, arbusto de pradera, pastizales.
Nevado de Colima	Parque Nacional	5-Sep-36	Colima	Cuauhtémoc y Comala.	Bosque de pino, oyamel y encino, pastizal alpino y matorral inirme.
Las Huertas	Área de Protección de Recursos Naturales	23-Jun-88	Colima	Comala	-
El Jabali	Áreas de Protección de Flora y Fauna	14-ago-81	Colima	Comala	-

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Cerro de la Estrella	Parque Nacional	24-ago-38	Distrito Federal	Iztapalapa.	Bosque artificial con eucalipto y cedro.
Cumbres del Ajusco	Parque Nacional	23-Sep-36	Distrito Federal	Tlalpan.	Bosque de pino, oyamel y páramo de altura.
Desierto de los Leones	Parque Nacional	27-Nov-17	Distrito Federal	Cuajimalpa y Álvaro Obregón.	Bosque de oyamel, pino-encino y garrya.
El Tepeyac	Parque Nacional	18-Feb-37	Distrito Federal	Gustavo A. Madero.	Bosque artificial de eucalipto y cedro.
Fuentes Brotantes de Tlalpan	Parque Nacional	28-Sep-36	Distrito Federal	Tlalpan.	Reforestación inducida
El Histórico Coyoacán	Parque Nacional	26-Sep-38	Distrito Federal	Coyoacán.	Reforestación de cedros, eucaliptos y otras.
Lomas de Padierna	Parque Nacional	22-abr-38	Distrito Federal	Magdalena Contreras y Álvaro Obregón.	Reforestación de cedros
La Michilla	Reserva de la Biósfera	18-Jul-79	Durango	Suchil y Mezquital.	Pastizal, bosque de encino-pino, bosque de pino, matorral de manzanita, vegetación de ciénegas y riparia.
Mapimi	Reserva de la Biósfera	27-Nov-00	Durango, Chihuahua y Coahuila	Durango: Tlahuaillo y Mapimi. Chihuahua: Jiménez. Coahuila: Sierra Mojada y Francisco I. Madero	Matorral xerófilo, pastizal y vegetación halófila.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 043 Estado de Nayarit, en lo respectivo a las Subcuencas de los Ríos Ameca, Atenguillo, Bolaños, Grande de Santiago Juchipila, Atengo y Tlaltenango	Área de Protección de Recursos Naturales	08/06/1949 07/11/2002	Durango, Jalisco, Nayarit, Aguascalientes y Zacatecas		
Sierra Gorda de Guanajuato	Reserva de la Biosfera	2-Feb-07	Guanajuato	Atarje, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria, Xichú	
El Veladero	Parque Nacional	17-Jul-80	Guerrero	Acapulco de Juárez.	Selva baja caducifolia.
General Juan N. Alvarez	Parque Nacional	30-May-64	Guerrero	Chilapa de Álvarez.	Bosque de pino-encino
Grutas de Cacahuamilpa	Parque Nacional	23-abr-36	Guerrero	Pilcaya y Taxco de Alarcón.	Selva baja caducifolia
Playa de Tierra Colorada	Santuario	29-Oct-86	Guerrero		
Playa Piedra de Tlacoynque	Santuario	29-Oct-86	Guerrero		

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Barranca de Metztlitlán	Reserva de la Biosfera	27-Nov-00	Hidalgo	Acatlán, Atotonilco El Grande, Eloxochitlan, Huasca de Ocampo, Metztlitlan, San Agustín Metzquititlan, Metepec, Zacualtipan de Angeles	Matorral xerófilo, bosque templado, pastizal, selva alta perennifolia
El Chico	Parque Nacional	6-Jul-82	Hidalgo	Mineral Del Chico y Pachuca.	Bosque de oyamel y encino, pino-encino, cedro y pastizal.
Los Mármoles (Comprende Barranca de San Vicente y Cerro de Cangando )	Parque Nacional	8-Sep-36	Hidalgo	Jacala de Ledezma, Zimapan y Nicolás Flores.	Bosque de pino-encino y matorral xerófilo.
Tula	Parque Nacional	27-May-81	Hidalgo	Tula de Allende.	Matorral xerófilo.
Chamela-Cuixmala	Reserva de la Biosfera	30-dic-93	Jalisco	La Huerta.	Selva baja caducifolia, mediana sub-perennifolia, manglar, vegetación acuática de legunas y esteros, vegetación riparia, dunas costeras y matorral xerófilo.
La Primavera	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6-Mar-80	Jalisco	Tala, Zapopan y Tlajomulco de Zuñiga	Bosque de pino-encino y selva baja caducifolia
Sierra De Quila	Áreas de Protección de Flora y Fauna	04-ago-82	Jalisco	Tecolotlan, Tenamaxtlan, Cocula y San Martín Hidalgo.	Bosque de pino-encino y pastizales

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Islas e Islotes de Bahía de Chamela (Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino)	Santuario	13-Jun-02	Jalisco	La Huerta	
Playa Cuiztmala	Santuario	29-Oct-86	Jalisco	La Huerta	
Playa de Mismaloya	Santuario	29-Oct-86	Jalisco	Puerto Vallarta	
Playa el Tecuan	Santuario	29-Oct-86	Jalisco	La Huerta	
Playa Teopa	Santuario	29-Oct-86	Jalisco		
Sierra de Manantlán	Reserva de la Biosfera	23-Mar-87	Jalisco y Colima	Jalisco: Aulán de Navarro, Cuautitlan, Casimiro Castillo, Toliman y Tuxcacuesco. Colima: Minatitlan, Comala.	Bosque de pino-encino, oyamel, bosque mesófilo de montaña, selva mediana subcaducifolia, vegetación de sabana, bosque de galería, bosque de encino.
Zona de Protección Forestal "La Fraileskana"	Área de Protección de Recursos Naturales	27-Mar-07	La Concordia, Angel Albino Corzo, Y illa Flores y Jiquipilas, Chiapas		

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental	Santuario	5-Jun-09	Localizadas en el Golfo de California y en el Pacífico Norte, respectivamente.		
Ciénegas Del Lerma	Áreas de Protección de Flora y Fauna	27-Nov-02	Estado de México	Lerma, Santiago Tianguistenco, Almoloya del Río, Calpulhuac, San Mateo Atenco, Metepec y Texcalyacac	Humedales
Desierto del Carmen o Nixongo	Parque Nacional	10-Oct-42	Estado de México	Tenancingo.	Bosque de pino, encino y cedro.
Los Remedios	Parque Nacional	15-abr-38	Estado de México	Naucalpan de Juárez.	Bosque artificial de eucalipto.
Molino de Flores Nezahualcóyotl	Parque Nacional	5-Nov-37	Estado de México	Texcoco.	Ahuehuetes y bosque artificial de eucalipto, pinul, casuarina y fresno
Nevado de olüca	Parque Nacional	25-ene-36	Estado de México	Texcallitlán, Toluca, Zinacantepec, Almoloya de Juárez, Amanalco, Temascaltepec, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Calimaya, Tenango Del Valle y Villa Victoria.	Bosque de oyamel, pino, zacatonal y páramo de altura.
Sacromonte	Parque Nacional	29-ago-39	Estado de México	Amecameca.	Bosque artificial de encino, eucalipto, fresno y cedro.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Valle de Bravo, Malacatepec, Tlilostoc y Temascaltepec	Área de Protección de Recursos Naturales	21/10/1941 25/06/2005	Estado de México	-	-
Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	Parque Nacional	18-Sep-36	México y Distrito Federal	México: Ocoyoacac y Huixquilucan. Distrito Federal: Cuajimalpa	Bosque de oyamel y pino.
Bosencheve	Parque Nacional	01-ago-40	México y Michoacán	México: Villa de Allende y Villa Victoria. Michoacán: Zitácuaro.	Bosque de pino y oyamel.
Iztaccihuatl - Popocatepetl	Parque Nacional	8-Nov-35	México, Puebla y Morelos	México: Chalco, Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla, Ixtapaluca, Texcoco y Ecatezingo. Puebla: Tlahuapán, Tianguismanalco, Calpan, Atlixco, Chiauatzingo, Huejotzingo, San Felipe Teotlalcingo, San Salvador El verde, San Nicolás de Lós Ranchos y ochimilco. Morelos: Tetela del Volcán. Tlaxcala: Nanacamilpa de Mariano Arista y Calpulalpan.	Bosque de pino y páramo de altura y zacatonal.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Zicuirán-Infiernillo	Reserva de la Biósfera	30-Nov-07	Michoacán	-	-
Barranca del Cupatitzio	Parque Nacional	2-Nov-38	Michoacán	Uruapan.	Bosque de pino, pino-encino.
Cerro de Garrica	Parque Nacional	5-Sep-36	Michoacán	Hidalgo y Queréndaro.	Bosque de pino y oyamel.
Insurgente José María Morelos	Parque Nacional	22-Feb-39	Michoacán	Charo y Tzitzio	Bosque de pino, matorral y pastizal.
Lago de Camécuaro	Parque Nacional	8-Mar-41	Michoacán	Tangancicuaro.	Bosque de galería, ahuehuetes y sauce.
Rayón	Parque Nacional	29-ago-52	Michoacán	Tlalpujahua.	Bosque artificial de cedro y eucalipto.
Pico de Tancitaro	Áreas de Protección de Flora y Fauna	19-ago-09	Michoacán	Tancitaro, Peribán de Ramos, Nuevo Parangaricutiro y Uruapan	ECOSISTEMAS Bosques templados con <i>Pinus</i> , <i>Abies</i> y <i>Quercus</i> ; bosque mesófilo de montaña, pastizal y vegetación secundaria, que contienen áreas en buen estado de conservación, los cuales constituyen el hábitat de diversas especies de flora y fauna endémicas.
Playa de Maruata y Colola	Santuario	29-Oct-86	Michoacán		
Playa Mexiquillo	Santuario	29-Oct-86	Michoacán		

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Mariposa Monarca	Reserva de la Biósfera	10-Nov-00	Michoacán y México	Michoacán: Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitacuaro Y Aporo. Edo de México: Temascalcingo, San Felipe Del Progreso, Villa De Allende Y Donato Guerra.	Bosque de oyamel, bosque pino-encino, pasizal, matorral de juniperos.
Sierra de Huautla	Reserva de la Biósfera	8-Sep-99	Morelos	Amacuzac, Puente de Ixtla, Jojutla, Tlaquiltenango, y Tepalcingo.	Selva subhúmeda caducifolia
Corredor Biológico Chichinautzin	Áreas de Protección de Flora y Fauna	30-Nov-88	Morelos, México y Distrito Federal	Huitzilac, Cuernavaca, Tepoztlán, Jiutepec, Tlanepantla, Yautepec, Tlayacapan y Totolapan.	Bosque de pino, oyamel, encino, pino-encino y encino, matorral rosetófilo crasi-caule, selva baja caducifolia.
Lagunas de Zempoala	Parque Nacional	27-Nov-36	Morelos y México	Morelos: Huitzilac. México: Ocuilán	Bosque de oyamel, pino y encino.
El Tepozteco	Parque Nacional	22-ene-37	Morelos, y D. F.	Morelos: Tepoztlán. Distrito Federal: Milpa Alta.	Bosque de pino, oyamel, encino, selva baja caducifolia.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
<b>Benito Juárez</b>	Parque Nacional	30-dic-37	Oaxaca	Oaxaca de Juárez, San Andrés Huayapam, San Pablo Etla y San Agustín Etla.	Bosque de pino y encino, selva baja caducifolia.
<b>Lagunas de Chacahua</b>	Parque Nacional	9-Jul-37	Oaxaca	San Pedro Tututepec.	Selva mediana perennifolia y baja caducifoliamanglar y vegetación de dunas costeras.
<b>Yagul</b>		24-May-99	Oaxaca	Tlaxiuhua de Matamoros	Selva subhúmeda caducifolia
<b>Boquerón de Tonalá</b>	Áreas de Protección de Flora y Fauna	22-Sep-08	Oaxaca	Santo Domingo Tonalá	Selva baja caducifolia y bosques de encino
<b>Playa de Escobilla</b>	Santuario	29-Oct-86	Oaxaca		
<b>Playa de la Bahía de Chacahua</b>	Santuario	29-Oct-86	Oaxaca		

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Tehuacán-Cuicatlán	Reserva de la Biósfera	18-Sep-98	Oaxaca y Puebla	Puebla: Ajalpan, Atexcal, Caltepec, Cañada Morelos, Chapulco, Coyomeapan, Zinacatepec, Juan N. Méndez, Totoltepec de Guerrero, Palmar de Bravo, Tecamachalco, Yehualtepec, Tlacoltepec de Benito Juárez, Tepanco de López, Santiago Miahuatlán, Coxcatlán, San Gabriel Chilac, San José Miahuatlán, Tehuacan y Zapotitlán Oaxaca: Santiago Chazumba, San Pedro y San Pablo Tequixtepec del Distrito 2; Concepción Buena Vista, San Juan Bautista Coixtlahuaca, San Miguel Tequixtepec y Tepelmeme Villa De Morelos del Distrito 3; Teotitlán de Flores Magón,	Bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, bosque de encino, pastizal y matorral xerófilo.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Tehuacán-Cuicatlán	Reserva de la Biósfera	18-Sep-98	Oaxaca y Puebla	San Juan de los Rios, San Martín Tuxtlan, San Antonio Nahuatlán, Santa María Tecomaná, Santa María Ixcatlán y Mazatlán Villa de Flores del Distrito 4; San Pedro Jocotipac, Valerio Trujano, Santa María Texcatlán, San Juan Bautista Cuicatlán, Concepción Papalo, Santos Reyes Papalo, Santa María Papalo, Santiago Nacaltepec, San Pedro Jaltepetongo y San Juan	Bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, bosque de encino, pastizal y matorral xerófilo.
Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa	Área de Protección de Recursos Naturales	20-Oct-38	Puebla	Acoxochiltán, Ahuazotepec, Chocoacuatlan, Cuautepéc de Hinojosa, Huauchinango, Juan Galindo, Naupan, Tlaola, Xicotepéc, Zacatlán, Zihuatlan.	-

\*\* Tehuacan y Zapotitlán Oaxaca: Santiago Chazumba, San Pedro y San Pablo Tequixtepec del Distrito 2; Concepción Buena Vista, San Juan Bautista Coixtlahuaca, San Miguel Tequixtepec y Tepelmeme Villa de Morelos del Distrito 3; Tecatlán de Flores Magón, San Juan de los Rios, San Martín Tuxtlan, San Antonio Nahuatlán, Santa María Tecomaná, Santa María Ixcatlán y Mazatlán Villa de Flores del Distrito 4; San Pedro Jocotipac, Valerio Trujano, Santa María Texcatlán, San Juan Bautista Cuicatlán, Concepción Papalo, Santos Reyes Papalo, Santa María Papalo, Santiago Nacaltepec, San Pedro Jaltepetongo y San Juan Tepeuxtlán del Distrito 5; Asunción Nochistlán, San Miguel Huautla, Santa María Apasco, Santiago Apoala, Santiago Huautla y San Pedro Cántaros Coxcatlán del Distrito 10; Santa Catarina Zapotlán y San Juan Bautista Atlix del Distrito 11.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Sierra Gorda	Reserva de la Biósfera	19-May-97	Querétaro	Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Peñamiller, Pinal de Amoles y Landa De Matamoros.	Bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo, encinar arbustivo, pastizal, bosque de encino, bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña, vegetación acuática y subacuática.
Cerro de Las Campanas	Parque Nacional	7-Jul-37	Querétaro	Querétaro.	Reforestación de eucalipto.
El Cimatario	Parque Nacional	27-Jul-82	Querétaro	Querétaro, Corregidora y Huimilpan.	Matorral xerófilo.
Tiburón Ballena	Reserva de la Biósfera	5-Jun-09	Quintana Roo	Localizada frente a las costas del norte del Estado de Quintana Roo, y teniendo como zona de influencia los siguientes municipios Lázaro Cárdenas e Islas Mujeres.	Existen en la zona diferentes ecosistemas: dulceacuícolas, estuarinos, marinos y arrecifales.
Arrecifes de Sian Ka'an	Reserva de la Biósfera	2-Feb-98	Quintana Roo	Frente a la costa de los Municipios de Solidaridad y Felipe Carrillo Puerto.	Arrecife coralino
Banco Chinchorro	Reserva de la Biósfera	19-Jul-96	Quintana Roo	Othon P. Blanco.	Arrecife coralino

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Sian Ka'an	Reserva de la Biósfera	20-ene-86	Quintana Roo	Cozumel y Felipe Carrillo Puerto.	Selva mediana y baja subperennifolia, selva baja caducifolia, manglar, tinal, marismas, petenes, vegetación de dunas costeras y arrecifes.
Arrecifes de Cozumel	Parque Nacional	19-Jul-96	Quintana Roo	Cozumel.	Arrecife coralino.
Arrecife de Puerto Morelos	Parque Nacional	2-Feb-98	Quintana Roo	Benito Juárez.	Arrecife coralino
Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	Parque Nacional	19-Jul-96	Quintana Roo	Isla Mujeres y Benito Juárez.	Arrecife coralino
Isla Contoy	Parque Nacional	2-Feb-98	Quintana Roo	Isla Mujeres.	Manglar, selva baja caducifolia, coctal, zona costera y halófitas
Tulum	Parque Nacional	23-abr-81	Quintana Roo	Felipe Carrillo Puerto.	Selva mediana, manglar y vegetación de dunas costeras.
Arrecifes de Xcalak	Parque Nacional	27-Nov-00	Quintana Roo	Othon P. Blanco	Arrecifes de coral
Uaymil	Áreas de Protección de Flora y Fauna	17-Nov-94	Quintana Roo	Felipe Carrillo Puerto y Othon P. Blanco.	Selva baja inundable, selva mediana, manglar.
Yum Balam	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6-Jun-94	Quintana Roo	Lázaro Cárdenas e Isla Mujeres.	Selva tropical mediana-baja y bajas inundable; bosque de manglar chaparro o mangle rojo.
Balán Kaax	Áreas de Protección de Flora y Fauna	3-May-05	Quintana Roo	-	-

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Manglares de Nichupte	Áreas de Protección de Flora y Fauna	26-Feb-08	Quintana Roo	-	-
Playa de la Isla Contoy	Santuario	29-Oct-86	Quintana Roo		
Sierra de Abra Tanchipa	Reserva de la Biósfera	6-Jun-94	San Luis Potosí	Ciudad Valles y Tamuín.	Selva mediana y baja subperennifolia, selva baja caducifolia, selva baja espinosa caducifolia y encinares.
Gogorrón	Parque Nacional	22-Sep-36	San Luis Potosí	Villa de Reyes.	Bosque de pino-encino, matorral xerófilo.
El Potosí	Parque Nacional	15-Sep-36	San Luis Potosí	Río Verde.	Bosque de pino, encino y pastizal.
Sierra la Mojonera	Áreas de Protección de Flora y Fauna	13-ago-81	San Luis Potosí	Vanegas	
Sierra de Álvarez	Áreas de Protección de Flora y Fauna	07-abr-81	San Luis Potosí	Armadillo de los Infantes y Zaragoza	
Meseta De Cacaxtla	Áreas de Protección de Flora y Fauna	27-Nov-00	Sinaloa	San Ignacio y Mazatlán	Bosque tropical deciduo; selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, así como matorral xerófilo, esteros y las lagunas
Playa Ceuta	Santuario	29-Oct-86	Sinaloa		
Playa el Verde Camacho	Santuario	29-Oct-86	Sinaloa		CV

<sup>1</sup>Nota: la superficie se calculó por medio del SIG tomando las coordenadas del Decreto.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Reserva de la Biósfera	10-Jun-93	Sonora	General Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado.	Matorral xerófilo.
Isla San Pedro Mártir	Reserva de la Biósfera	13-Jun-02	Sonora	Hermosillo	Mamno, y en la porción terrestre: matorral
Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui	Áreas de Protección de Flora y Fauna	19-Jul-96	Sonora	Álamos y Navjoa.	Selva baja caducifolia, bosque de encino, bosque de pino-encino y matorral espinoso
Pantanos de Centla	Reserva de la Biósfera	06-ago-92	Tabasco	Centla, Jonuta y Macuspiana.	Pantanos y marismas, selva mediana y baja subperennifolia y manglar.
Cañón de Usumacinta	Áreas de Protección de Flora y Fauna	22-Sep-08	Tabasco	Tenosique	Selva alta perennifolia
Laguna Madre y delta del Río Bravo	Áreas de Protección de Flora y Fauna	14-abr-05	Tamaulipas	-	-
Playa de Rancho Nuevo	Santuario	29-Oct-86	Tamaulipas	Aldama	-
Xicoténcatl	Parque Nacional	17-Nov-37	Tlaxcala	Tlaxcala.	Reforestación ornamental
Malinche o Matlacuáyatl	Parque Nacional	6-Oct-38	Tlaxcala y Puebla	Tlaxcala: Ixtenco, Chiautempan, Huamantla, Teolochohco, Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos, Tzompantepec, Mazatecochco de José María Morelos, Acuananala de Miguel Hidalgo, Contla de Juan Cumatzi, San Pablo Del Monte y Tlaxcala. Puebla: Amozoc, Puebla, Acajete y Tepatlaxco de Hidalgo .	Bosque pino-encino, oyamel y zacatonal.

<sup>2</sup>Tlaxcala: Ixtenco, Chiautempan, Huamantla, Teolochohco, Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos, Tzompantepec, Mazatecochco de José María Morelos, Acuananala de Miguel Hidalgo, Contla de Juan Cumatzi, San Pablo Del Monte y Tlaxcala. Puebla: Amozoc, Puebla, Acajete y Tepatlaxco de Hidalgo .

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Malinche o Matlatcuéyatl	Parque Nacional	6-Oct-38	Tlaxcala y Puebla	Tlaxcala: Ixtenco, Chiautempan, Huamantla, Teolocholco, Zihualtepec de Trinidad Sánchez Santos, Tzompantepec, Mazatecochco de José María Morelos, Acumana de Miguel Hidalgo, Contla de Juan Cumatzi, San Pablo Del Monte y Tlaxcala. Puebla: Amozoc, Puebla, Acajete y Tepatlaxco de Hidalgo .	Bosque pino-encino, oyamel y zacatonal.
Los Tuxtlas	Reserva de la Biósfera	23-Nov-98	Veracruz	Angel R. Cabada, Catemaco, Mecayapan, Pajapan, San Andrés Tuxtla, Santiago Tuxtla, Sotepapan y Talaahuicapan de Juárez.	Selva baja caducifolia, selva mediana perennifolia y bosque mesófilo.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Cañon del Río Blanco	Parque Nacional	22-Mar-38	Veracruz	Orizaba, Chocaman, Fortín, Ixtaczoquilitán, Atzacan, Nogales, Camerino Z. Mendoza, Maltrata, Aquila, Río Blanco, Rafael Delgado, Acultzingo, Soledad Atzompa, Naranjal y Huilopan de Cuauhtémoc.	Selva mediana perennifolia, bosque de pino y mesófilo de montaña.
Cofre de Perote	Parque Nacional	4-May-37	Veracruz	Perote, Xico, Ayahualulco y Acajete.	Bosque de pino y oyamel.
Sistema Arrecifal Veracruzano	Parque Nacional	24-ago-92	Veracruz	Frente A Veracruz, Boca Del Río y Alvarado.	Arrecife coralino y vegetación halófila.
Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan	Áreas de Protección de Flora y Fauna	5-Jun-09	Veracruz	Tamiahua y Tuxpan	Arrecifes de coral
Pico de Orizaba	Parque Nacional	04-ene-37	Veracruz y Puebla	Puebla: Tlachichuca, Chalchicomula de Sesma y Atzizintla. Veracruz: Calcahualco y La Perla.	Bosque de pino, oyamel, encino, aile.

## Anexo 5. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Federal. (CONT.)

Área natural protegida	Tipo	Decreto de creación	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Ría Lagartos	Reserva de la Biósfera	21-May-99	Yucatán	San Felipe, Río Lagartos y Tizimin.	Selva baja caducifolia, dunas costeras, manglar
Arrecife Alacranes	Parque Nacional	6-Jun-94	Yucatán	Frente Al Municipio de Progreso.	Arrecife coralino.
Dzibilchantun	Parque Nacional	14-abr-87	Yucatán	Mérida.	Selva baja caducifolia.
Playa Adyacente a la localidad denominada Río Lagartos	Santuario	29-Oct-86	Yucatán		
Ría Celestún	Reserva de la Biósfera	27-Nov-00	Yucatán y Campeche	Campeche: Calkini Yucatán: Celestún y Maxcanu.	Manglar, vegetación de dunas costeras, petenes, sabana, tulares, carrizales, selva baja inundable y selva baja caducifolia con cactáceas.
Otoch Ma'Ax Yetel Kooh	Áreas de Protección de Flora y Fauna	5-Jun-02	Yucatán y Quintana Roo	Yucatán: Valladolid. Quintana Roo: Solidaridad.	Selva mediana subperennifolia, selva baja inundable, sabana.
Sierra de Órganos	Parque Nacional	27-Nov-00	Zacatecas	Sombrerete	-
Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 01 Pabellón	Área de Protección de Recursos Naturales	08/06/1949 07/11/2002	Zacatecas y Aguascalientes	-	-

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal.

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
<b>Cerro del Muerto</b>	28-May-08	Monumento Natural	Aguascalientes	Aguascalientes, Jesús María	mezquite ( <i>Prosopis laevigata</i> ), huizache ( <i>Acacia spp.</i> ) y los nopales ( <i>Opuntia spp.</i> ), <i>Quercus eduardii</i> , <i>Q. potosina</i> , <i>Q. laeta</i> y <i>Q. resinosa</i>	Matarral espinoso e inermes, matorral subtropical, pastizal, Bosque de encino,	Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes
<b>Sierra Fría</b>	26-ene-04	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Aguascalientes	San José de Gracia, Rincón de Romos, Pabellón de Arteaga, Jesús María y Calvillo	Pino ( <i>Pinus spp.</i> ), Encino ( <i>Quercus spp.</i> ), Cedro ( <i>Cupressus spp.</i> ), Álamo ( <i>Populus spp.</i> ), Madroño ( <i>Arbutus spp.</i> ), Tascate ( <i>Juniperus spp.</i> ), Fresno ( <i>Fraxinus spp.</i> ), Palo Bobo ( <i>Ipomea spp.</i> ), Palma ( <i>Yucca spp.</i> ), Nopal ( <i>Opuntia spp.</i> ), Mezquite ( <i>Prosopis spp.</i> ), Manzanita ( <i>Arctostaphylos spp.</i> ), Huizache ( <i>Acacia spp.</i> ), <i>Coreopsis mevaughii</i> rydb., <i>Oenothera amplum</i> Crawford, <i>Viguiera rosei</i> greenm.	Bosque de Coníferas, Matorral	Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes
<b>Estero de San José del Cabo"</b>	24-May-04	Zona Sujeta a Protección Ecológica	Baja California Sur	Los Cabos	<i>Euphorbia leucophylla</i> <i>Albionia maritima</i> <i>Proscidea atriaefolia</i> , <i>Jouvea pilosa</i> y <i>Boitelia barbata</i> y <i>Oenothera drummondii</i> , <i>Acacia farnesiana</i> , <i>Scirpus californicus</i> , <i>Salix lasiolepis</i> , <i>Vallesia glabra</i> , <i>Prosopis sp.</i> , <i>Typha dominicensis</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Ammannia coccinea</i> , <i>Polygonum hydropiperoides</i> e <i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Vegetación de duna, palmar, bosque de guamúchil, Mezquite, pino salado, Vegetación acuática: Tular y camizal	Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura y Ecología

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Balam-Kin	04-ene-11	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Campeche	Champotón, Hopelchén, Escárcega	<i>Guaiacum sanctum</i> , <i>Beaucarnea pflabilis</i> , <i>Chlophora tinctoria</i> (L.) Gaud., <i>Leucaena leucoccephala</i> (Lam.) de Wit, <i>Hybanthus</i> sp., <i>Phytostylon brasiliense</i> Cajan ex Benth. & Hook. F., <i>Malpighia lurdelii</i> C.V.Morton, <i>Acacia gaumeri</i> S.F.Blake, <i>Cedrela odorata</i> L., y <i>Ficus obtusifolia</i> Kunth, <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Caesalpinia gaumeri</i> , <i>Caesalpinia mollis</i> , <i>Ceiba schottii</i> , <i>G. sanctum</i> , <i>Gymnopodium floribundum</i> , <i>Lonchocarpus xauil</i> , <i>Lonchocarpus yucatanenses</i> , <i>Lysiloma latisiliquum</i> , <i>Manilkara zapota</i> , <i>Maytenus schippii</i> , <i>Meliorium brownii</i> , <i>Mimosa bahamensis</i> , <i>Piscidia piscipula</i> , <i>Platymiscium yucatanum</i> , <i>Pouteria campechiana</i> , <i>Pouteria reticulata</i> , <i>Pseudobombax ellipticus</i> , <i>Spondias mombin</i> , <i>Thouinia paucidentata</i> , <i>Haematoxylon campechianum</i> , <i>Bucida buceras</i> , <i>Acacia angustissima</i> , <i>Ateleia gumifera</i> , <i>Bravaisia berlandieriana</i> , <i>Bucida buceras</i> , <i>Byrsonima bucidifolia</i> , <i>Cameraria latifolia</i> , <i>Coccoloba cozumelensis</i> , <i>Cordia dodecandra</i> , <i>Croton iche</i> , <i>Diospyros bumeloides</i> , <i>Erythroxylum rotundifolium</i> , <i>Eugenia winzleringii</i> , <i>Eugenia</i> spp., <i>H. campechianum</i> , <i>L. xauil</i> , <i>M. brownii</i> y <i>M. zapota</i> .	Selva mediana subperennifolia húmeda, Selvas medianas subcaducifolias secas, Selvas bajas secas	Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Balam-Kú	04-ene-11	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Campeche	Escárcega, Candelaria,	<i>Lonchocarpus casilloi</i> (cascañillo), <i>Piscidia piscipula</i> (ja abin), <i>Euterobiolum cyclocarpum</i> , <i>Brosimum alicastrum</i> (tamón), <i>Aspidosperma megalocarpon</i> , <i>A. cruentum</i> , <i>Manilkara zapota</i> (chicle), <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Tabebuia chrysantha</i> , <i>Bucida buceras</i> (puché), <i>Calophyllum brasiliensis</i> , <i>Lonchocarpus hondurensis</i> , <i>Pouteria amygdalina</i> , <i>P. zapota</i> , <i>Sideroxylon foetidissimum</i> , <i>Orbignya cohune</i> , <i>Byrsotria bucidaeifolia</i> , <i>Haematoxylon campechianum</i> (tinto), <i>Croton iche</i> (cascañillo de bajo), <i>B. buceras</i> , <i>Metopium brownii</i> (chechén) y <i>Cameraria latifolia</i> , <i>Diospyros bumeloides</i> , <i>Clusia lundellii</i> , <i>Caesalpinia vesicaria</i> , <i>Gilicidia maculata</i> , <i>H. campechianum</i> (tinto), <i>B. bucidaeifolia</i> , <i>Malgigia lundellii</i> , <i>Hyperbaena winzeringii</i> (naranjillo), <i>Diphysea paucifoliata</i> , <i>Cameraria latifolia</i> , <i>Sphingia platyloba</i> , <i>Guetardie gaumeri</i> , <i>Besucaren plabilis</i> , <i>Guaiacum sanctum</i> (guayacán), <i>Astronium graveolens</i> (jobillo), <i>Gymnopodium floribundum</i> (azizliche), <i>Thouinia paucidentata</i> (kanchunup), <i>M. zapota</i> , <i>B. alicastrum</i> , <i>Bursera simaruba</i> (chaka), <i>Esenbeckia</i> sp., <i>Piscidia piscipula</i> (ja'abin), <i>Clusia</i> sp., <i>Lysiloma latifolium</i> (tsalam) y <i>M. brownii</i> .	Selva alta subperennifolia, Selva baja inundable, Selva baja subcaducifolia, Selva baja subperennifolia	Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Bosque de Coníferas Chanal	4-May-72	Área natural y Típica	Chiapas	Chanal y Las Margaritas	<i>Pinus</i> spp (Pinos) y <i>Quercus</i> spp (Encinos)	Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
La Concordia Zaragoza	4-May-72	Área natural y Típica	Chiapas	La Concordia	<i>Pinus</i> spp (Pinos) y <i>Quercus</i> spp (Encinos), <i>Terminalia amazonia</i> (Canshán) y <i>Brosimum alicastrum</i> (Ramón).	Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subperennifolio, Bosque de Pino-Encino, Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
Santa Felicitas	31-Jul-74	Parque Recreativo Natural	Chiapas	Ocosingo	<i>Terminalia amazonia</i> (Canshán), <i>Brosimum alicastrum</i> (Ramón) y <i>Spondias mombin</i> (Jobo).	Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Subperennifolio	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
El Zapotal	27-ago-80	Centro Ecológico Recreativo	Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	<i>Manilkara zapota</i> (Chicozapote), <i>Cedrela odorata</i> (Cedro), <i>Acacia</i> spp (Quebracho), <i>Bursera excelsa</i> (Copal) y <i>B. siamrubra</i> (Mulato)	Bosque Tropical Subperennifolio, Bosque Tropical Caducifolio.	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
Rancho Nuevo	28-Mar-90	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	San Cristóbal de Las Casas	<i>Pinus</i> spp (Pinos) y <i>Quercus</i> spp (Encinos)	Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
Reserva Biótica Gertrude Duby	6-Jul-94	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	San Cristóbal de Las Casas	<i>Pinus</i> spp (Pinos), <i>Quercus crassifolia</i> , <i>Quercus</i> spp. (Encinos) y <i>Clethra macrophylla</i>	Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
<b>El Canelar</b>	02-ago-95	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Acala	<i>Calyculophyllum candidissimum</i> (Canelo), <i>Swietenia humilis</i> (Caobilla), <i>Alvaradoa amorphoides</i> (Camarón), <i>Cedrela odorata</i> (Cedro Rojo), <i>Platymiscium dimorphrandum</i> (Hornigüillo) y <i>Bursera simaruba</i> (Palo Mulato).	Bosque Tropical Caducifolio	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
<b>El Recreo</b>	13-Mar-96	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Teopisca	<i>Pinus occarpa</i> , <i>P. pseudostrobus</i> (Pinos) <i>Quercus rugosa</i> , <i>Q. crassifolia</i> (encinos), <i>Arbutus</i> sp. (Madroño) y <i>Juniperus</i> sp. (Ciprés rojo)	Bosque de Pino, Bosque de <i>Pinus-Quercus-Juniperus</i>	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
<b>Finca Santa Ana</b>	19-Jun-96	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Pichucalco	Castilla elástica (Hule), <i>Cedrela odorata</i> (Cedro), <i>Dendropanax arboreus</i> (Mano de león), <i>Morticondron guatemalense</i> (Cedrillo), <i>Spondias mombin</i> (lobo), y <i>Bravaisia integrirama</i> (Canacuite)	Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Subperennifolio	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
<b>Laguna Bélgica</b>	19-Jun-96	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Ocozacoautla de Espinosa	<i>Quercus oleoides</i> , <i>Q. elliptica</i> (Encinos), <i>Terminalia amazonia</i> (Canstán), <i>Clethra suaveolens</i> (Marquesotillo), <i>Siparuna andina</i> (Cojón de tigre) y <i>Tapirira mexicana</i> (Duraznillo, Caobilla)	Bosque Tropical Subperennifolio, Bosque de <i>Quercus</i>	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
<b>Cerro Mactumatzá</b>	16-Jul-97	Reserva Ecológica	Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	Acacia spp (Quebracho), <i>Quercus acutifolia</i> y <i>Q. peduncularis</i> (Encinos), <i>Bursera excelsa</i> (Copal) y <i>B. siamruba</i> (Mulato).	Bosque de Quercus; Bosque Tropical caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
<b>El Cabildo Amatal</b>	16-Jun-99	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Tapachula y Mazatán	Rhizophora mangle (Mangle rojo), <i>Avicennia germinans</i> (Madresal), <i>Conocarpus erectus</i> (Botoncillo) <i>Sterculia apetala</i> (Castaño), <i>Pithecellobium dulce</i> (Guamúchil), <i>Sabal mexicana</i> (Palma real) y <i>Tabebuia rosea</i> (Matilisqueate)	Bosque Espinoso, Bosque Tropical Caducifolio, Manglar y Palmar	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
<b>El Gancho Murillo</b>	16-Jun-99	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Tapachula y Suchiate	Rhizophora mangle (Mangle rojo), <i>Avicennia germinans</i> (Madresal), <i>Conocarpus erectus</i> (Botoncillo) <i>Sterculia apetala</i> (Castaño), <i>Pithecellobium dulce</i> (Guamúchil), <i>Sabal mexicana</i> (Palma real) y <i>Tabebuia rosea</i> (Matilisqueate)	Bosque Espinoso, Bosque Tropical Caducifolio, Manglar y Palmar	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
<b>La Lluvia</b>	7-Jun-00	Reserva Ecológica	Chiapas	Villaflores	<i>Bursera simaruba</i> (Mulato), <i>Sabal mexicana</i> (Palma real), <i>Lysiloma acapulcensis</i> (Tepehuaje), <i>Acacia</i> spp. (Quebrachos), <i>Cordia</i> sp. y <i>Quercus</i> sp. (Encino)	Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Encino	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
<b>Volcán Tacaná</b>	11-Oct-00	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Cacahoatán, Tapachula Y Unión Juárez	<i>Pinus spp</i> (Pinos) y <i>Quercus spp</i> (Encinos), <i>Clethra spp</i> , <i>Siparuna andina</i> (Cojón de tigre), <i>Trichospermum mexicanum</i> (Corcho colorado)	Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)- (CONANP)
<b>Cordón Pico El Loro-Paxtal</b>	22-Nov-00	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Escuintla, Siltepec, El Porvenir, Ángel Albino Corzo, Motozintla, Acacoyagua, Monte Cristo de Guerrero y Mapastepec	<i>Pinus spp</i> (Pino), <i>Quercus benthamii</i> , <i>Q. lancifolia</i> (Encinos), <i>Clethra skutchii</i> , <i>Terminalia amazonia</i> (Canshán) y <i>Ulmus mexicana</i> (Palo baqueta)	Bosque de <i>Quercus</i> , Bosque de <i>Pinus</i> , Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> , Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque de Coníferas (Bosque de <i>Cupressus</i> )	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
<b>La Primavera</b>	13-dic-00	Parque Estatal	Chiapas	Comitán de Domínguez	<i>Lysioma acapulcensis</i> (Tepehuaje), <i>Bursera excelsa</i> (Copal), <i>Bursera simaruba</i> (Mulato), <i>Diospyros digyna</i> (Zapote negro), <i>Acacia pennatula</i> (Quebracho), <i>Erioterobium cyclocarpum</i> (Guanacastle) <i>Cedrela odorata</i> (Cedro) y <i>Brosimum alicastrum</i> (Ramón)	Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable	
Sistema Lagunar Catazajá	3-Nov-06	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Playas de Catazajá	Busera simaruba (Mulato), <i>Cordia bicolor</i> , <i>Dendropanax arboreus</i> (Mano de león), <i>Haematoxylum campechianum</i> (Palo tinto) y <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Guanacastle).	Bosque Espinoso, Bosque Tropical Caducifolio, Palmar, Vegetación secundaria de Bosque Tropical Caducifolio	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
Humedales La Libertad	3-Nov-06	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	La Libertad	Busera simaruba (Mulato), <i>Cordia bicolor</i> , <i>Dendropanax arboreus</i> (Mano de león), <i>Haematoxylum campechianum</i> (Palo tinto) y <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Guanacastle).	Bosque Espinoso, Bosque Tropical Caducifolio, Palmar, Vegetación secundaria de Bosque Tropical Caducifolio	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
Tzama Cun Pümy	3-Nov-06	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Tapalapa	<i>Abies guatemalensis</i> , <i>Clethra occidentalis</i> , <i>Dendropanax arboreus</i> (Mano de León) y <i>Pinus oocarpa</i> (Pino).	Bosque de Pino, Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
Cerro Meyapac	15-Nov-06	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Ocozoacoatlán de Espinosa	<i>Acacia pennatula</i> (Quebracho), <i>Cordia dodecandra</i> (cupapé), <i>Protium copal</i> (Copal), <i>Quercus oleoides</i> , <i>Q. peduncularis</i> (Encinos), <i>Swietenia humilis</i> (Caobillo) y <i>Ulmus mexicana</i> (Palo baqueta)	Bosque de Quercus; Bosque Tropical caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
La Pera	15-Nov-06	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	Berriozabal	Cupania dentata (Cola de pava), <i>Dendropanax arboreus</i> (Mano de león), <i>Guarea glabra</i> , <i>Tapirira mexicana</i> (Duraznillo, Caobillo) y <i>Clusia</i> spp (Memeilitas).	Bosque Tropical Subperennifolio, Bosque Tropical Perennifolio y Bosque Mesófilo de Montaña.	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
Huitepec Los Alcanfores	7-Mar-07	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	San Cristóbal de Las Casas	<i>Oreopanax xalapensis</i> , <i>Quercus crassifolia</i> , <i>Quercus laurina</i> , <i>Quercus</i> spp (Encinos) y <i>Clethra macrophylla</i>	Bosque de Pino, Bosque de Encino y Bosque Mesófilo de montaña	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
Humedales de Montaña María Eugenia	1-Feb-08	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	San Cristóbal de Las Casas	<i>Salix bonplandiana</i> (sauce) y <i>Taxodium mucronatum</i> (Ahuehuate)	Vegetación acuática y subacuática	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
Humedales de Montaña La K'isst'	2-Feb-08	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Chiapas	San Cristóbal de Las Casas	<i>Salix bonplandiana</i> (sauce) y <i>Taxodium mucronatum</i> (Ahuehuate)	Vegetación acuática y subacuática	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SMAHN)
Zona de Restauración Zapalinamé	8-Jun-07	Zona de Restauración Ecológica	Coahuila	Saltillo, Arteaga	<i>Quercus satifiliensis</i> , Q. <i>greggii</i> , <i>Agave lechuguilla</i> , <i>Agave striata</i> , <i>Dasyliiron cedrosanum</i> , <i>Nolina cespitifera</i> , <i>Yucca carnerosana</i> , <i>Pinus cembroides</i>	Bosque de Pino-encino Matorral xerófilo, Matorral desértico, microfillo, Desértico rosetofilo	Secretaría de Medio Ambiente de Coahuila

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra de Zapalinamé	15-Oct-96	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Coahuila	Saltillo, Arteaga	<i>Pseudotsuga</i> sp., <i>Quercus</i> spp., <i>Abies</i> spp. y <i>Pinus</i> spp.	Bosques mixtos, de coníferas, matorrales de encinos y desérticos y rosáceas	Profauna, A.C.
Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco	7-May-92	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Distrito Federal	Xochimilco	ahuejote ( <i>Salix bomplandiana</i> ), ahuehuete ( <i>Toxodium mucronatum</i> ) chapulxtle ( <i>Dodonaea viscosa</i> ), sauce llorón ( <i>Salix babylonica</i> ), trueno ( <i>Ligustrum lucidum</i> ), araucaria ( <i>Araucaria heterophylla</i> ), jacaranda ( <i>Jacaranda mimosaeifolia</i> ), casuarina ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ), eucalipto ( <i>Eucalyptus</i> spp.), fresno ( <i>Fraxinus uhdei</i> ) y algunas especies de palmas ( <i>Phoenix canariensis</i> y <i>Washingtonia robusta</i> )	vegetación halófila, vegetación acuática y subacuática (pantano) y vegetación terrestre o riparia	Secretaría de Medio Ambiente. Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal
Tercera Sección del Bosque de Chapultepec I	10-Jun-92	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Distrito Federal	Miguel Hidalgo	ND		Secretaría de Medio Ambiente. Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal
Tercera Sección del Bosque de Chapultepec II	10-Jun-92	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Distrito Federal	Miguel Hidalgo	ND	ND	Secretaría de Medio Ambiente. Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Parque Ecológico de la Ciudad de México	28-Jun-89	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Distrito Federal	Tlalpan	<i>Buddleia cordata</i> (tepozán), <i>Buddleia paniculata</i> (tepozancillo), <i>Dodonaea viscosa</i> (chapulixtle), <i>Piptocaulon praecox</i> (palo loco), <i>Quercus crassipes</i> , <i>Q. rugosa</i> , <i>Q. laurina</i> y <i>Pinus fecundata</i> .	Matorral xerófilo, Bosque de Encino-Pino	Secretaría de Medio Ambiente, Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal
Bosques de Las Lomas	8-Oct-94	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Distrito Federal	Miguel Hidalgo	ND	ND	Secretaría de Medio Ambiente, Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal
Sierra de Guadalupe	20-ago-02	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Distrito Federal	Gustavo A. Madero	<i>Eucalyptus</i> sp. (eucalipto), <i>Cupressus lusitanica</i> (cedro blanco), <i>Quercus</i> spp. (encino), <i>Casuarina equisetifolia</i> (casuarina), <i>Eysenhardtia polystachya</i> (palo dulce), <i>Acacia schaffneri</i> (huizache), <i>Prosopis laevigata</i> (mezquite), <i>Mimosa aculeaticarpa</i> var. <i>Bumckera</i> (uña de gato), <i>Yucca filifera</i> (yuca), <i>Bursaria cuneata</i> (copal), <i>Opuntia streptacantha</i> (tuna mansa), e <i>Ipomoea murucoides</i> (casahuate).	Matorral Xerófilo	Secretaría de Medio Ambiente, Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
<b>Sierra de Santa Catarina</b>	3-Nov-94	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Distrito Federal	Iztapalapa, Tlahuac	siemprevia ( <i>Sedum praealtum</i> ), nolina ( <i>Nolina parviflora</i> ), palo loco ( <i>Pithecaulon praecox</i> ), tepozán ( <i>Buddleia cordata</i> y <i>B. parviflora</i> ), nopal chamacuero ( <i>Opuntia tomentosa</i> ) y el huizache ( <i>Acacia farnesiana</i> ), pirú ( <i>Schinus molle</i> ), cedro blanco ( <i>Cupressus lusitanica</i> ), eucalipto ( <i>Eucalyptus camaldulensis</i> ), jacaranda ( <i>Lacaranda mimosifolia</i> ), alie ( <i>Alnus</i> sp.), Acacia ( <i>Acacia</i> sp.), casuarina ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ), fresno ( <i>Fraxinus uhdei</i> ), trueno ( <i>Ligustrum lucidum</i> ) y álamo ( <i>Populus</i> sp.)	Materral xerófilo	Secretaría de Medio Ambiente. Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal
<b>Bosque de Tlalpan</b>	24-Oct-97	Parque Urbano	Distrito Federal	Tlalpan	<i>Buddleia cordata</i> (tepozán), <i>Buddleia parviflora</i> (tepozancillo), <i>Dodonaea viscosa</i> (chapulixtle), <i>Pithecaulon praecox</i> (palo loco), <i>Quercus crassipes</i> , <i>Q. rugosa</i> , <i>Q. laurina</i> y <i>Pinus teocote</i> .	Materral xerófilo, Bosque de Encino Pino	Secretaría de Medio Ambiente. Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal
<b>La Armella</b>	9-Jun-06	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Distrito Federal	Gustavo A. Madero	<i>Buddleia cordata</i> (tepozán), <i>Buddleia parviflora</i> (tepozancillo), <i>Dodonaea viscosa</i> (chapulixtle), <i>Pithecaulon praecox</i> (palo loco), <i>Quercus crassipes</i> , <i>Q. rugosa</i> , <i>Q. laurina</i>	Materral xerófilo, Bosque de Encino	Secretaría de Medio Ambiente. Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Ecoguardas	29-Nov-06	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Distrito Federal	Tlalpan	<i>Buddleia cordata</i> (tepozán), <i>Buddleia parviflora</i> (tepozandillo), <i>Dodonaea viscosa</i> (chapulixtle), <i>Piptocaulon praecox</i> (palo loco), <i>Quercus crassipes</i> , <i>Q. rugosa</i> , <i>Q. laurina</i> y <i>Pinus teocote</i> .	Matorral xerófilo, Bosque de Encino-Pino	Secretaría de Medio Ambiente, Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal
San Miguel Topilejo	26-Jun-07	Reserva Ecológica Comunitaria	Distrito Federal	Tlalpan y Milpa Alta	ND	ND	Secretaría de Medio Ambiente, Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal
San Nicolás Totolapan	29-Nov-06	Reserva Ecológica Comunitaria	Distrito Federal	Tlalpan y Magdalena Contreras	Oyamel ( <i>Abies religiosa</i> ), Pino ( <i>Pinus</i> spp.)	Bosque de Pino Encino	Secretaría de Medio Ambiente, Comisión de Recursos Naturales del Gobierno del Distrito Federal
El Tecuán	30-Mar-08	Parque Ecológico	Durango	Durango			Gobierno del Estado
Santa Bárbara	22-Jun-08	Área de Protección de Recursos Naturales	Durango	Pueblo Nuevo	<i>Predominan las especies Picea Chihuahuana, Abies duranguensis, Pseudotsuga menziesii</i>	Bosque de pino – encino, considerado relictual, con especies consideradas endémicas para México, vegetación riparia	Gobierno del Estado

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Sierra de Lobos	4-Nov-97	Área de Uso Sustentable	Guanajuato	León, San Felipe y Ocampo	Madroño <i>Arbutus glandulosa</i> , <i>Arbutus xalapensis</i> , Cedro <i>Juniperus flaccida</i> , Encinos <i>Quercus castanea</i> , <i>Quercus crassipes</i> , <i>Quercus eduardii</i> , <i>Quercus laeta</i> , <i>Quercus laurina</i> , <i>Quercus microphylla</i> , <i>Quercus grisea</i> , <i>Quercus potosina</i> , Fresno <i>Fraxinus urdei</i> , Pino <i>Pinus cembroides</i> , Tejocote <i>Crataegus mexicana</i> , Capulín <i>Prunus serotina</i> , Sauz <i>Salix bonplandiana</i> , Sábino <i>Taxodium mucronatum</i> , Granjeno <i>Celtis pallida</i> .	Bosque de encino	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Región Volcánica Siete Luminarias	21-Nov-97	Monumento Natural	Guanajuato	Valle de Santiago	<i>Tepame Acacia pennatula</i> , varaduz <i>Eysenhardtia polystachya</i> , Tepehuaje <i>Lysiloma microphylla</i> , Palo blanco <i>Albizia occidentalis</i> , Mezquite <i>Prosopis laevigata</i> , Palo xixote <i>Bursera fagaroides</i> , palo dulce <i>Eysenhardtia punctata</i> .	Matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Presa de Silva y Áreas Aledañas	02-dic-97	Área de Restauración Ecológica	Guanajuato	San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón	<i>Mezquite Prosopis laevigata</i> , Huizache <i>Acacia farnesiana</i> , palo dulce <i>Eysenhardtia punctata</i>	Bosque espinoso	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Megaparque de la ciudad de Dolores Hidalgo	16-dic-97	Parque Ecológico	Guanajuato	Dolores Hidalgo	<i>Mezquite Prosopis laevigata</i> , Pino mexicano <i>Schinus molle</i> , <i>Huizache Acacia farnesiana</i> , <i>Garambullo Myrtillocactus geometrizans</i> .	Bosque espinoso	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Cuenca de la Esperanza	6-Mar-98	Reserva de Conservación	Guanajuato	Guanajuato	<i>Madroño Arbutus glandulosa</i> , encinos <i>Quercus aff. coccolobifolia</i> <i>Quercus castanea</i> , <i>Quercus crassipes</i> , <i>Quercus deserticola</i> , <i>Quercus dysophylla</i> , <i>Quercus fulva</i> , <i>Quercus glabrescens</i> , <i>Quercus laurina</i> , <i>Quercus mexicana</i> , <i>Quercus microphylla</i> , <i>Quercus reticulata</i> , <i>Quercus rugosa</i> , <i>Quercus sideroxylla</i> , <i>sauz Salix bonplandiana</i> , <i>tejocote Crataegus mexicana</i> , <i>pinos Pinus michoacana</i> , <i>Pinus greggii</i>	Bosque de Quercus; matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Las Fuentes	26-Oct-99	Parque Ecológico	Guanajuato	Santa Cruz de Juventino Rosas	<i>Tepame Acacia pennatula</i> , <i>Yaraduz Eysenhardtia polystachya</i> , <i>Tepehuaje Lysiloma microphylla</i> , Palo blanco <i>Albizia occidentalis</i> , <i>Mezquite Prosopis laevigata</i> , <i>Palo xixote Bursera fagaroides</i> , palo dulce <i>Eysenhardtia punctat</i> , Palo Prieto <i>Lysiloma divaricata</i> .	Bosque tropical caducifolio, Matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Cuenca Alta del Rto Temascalco	6-Jun-00	Área de Uso Sustentable	Guanajuato	Salamanca y Santa Cruz de Juventino Rosas	<i>Madroño Arbutus glandulosa</i> , <i>Encino Quercus eduardii</i> , <i>Quercus resinosa</i> , <i>Quercus microphylla</i> , <i>Quercus laurina</i> <i>Quercus castanea</i> , <i>pirimo Verbesina pietatis</i> , palo cuchara <i>Bursera palmeri</i> , pochote <i>Celiba aesculifolia</i> , palo amarillo <i>Euphorbia fulva</i> , quebracho <i>Lysiloma microphyllum</i> , huanimullo <i>Lysiloma demostyachys</i> , acbuche <i>Foresiera pilyreoides</i> , sauz <i>Salix bonplandiana</i>	Bosque de Quercus, matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Peña Alta	6-Jun-00	Área de Uso Sustentable	Guanajuato	San Diego de la Unión	<i>Pino Pinus cembroides</i> , encino <i>Quercus obtusata</i> , <i>Quercus resinosa</i> , <i>Quercus laurina</i> , <i>Quercus grisea</i> , <i>Quercus microphylla</i> y <i>Quercus coccolobaefolia</i> , palo dulce <i>Eysenhardtia punctata</i> , cucharilla <i>Dasyliroon acrotrichum</i> , mezquite <i>Prosopis laevigata</i> , tepozan <i>Buddleja sessiliflora</i>	Bosque de coníferas y Quercus, bosque espinoso, matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Pinal del Zamorano	6-Jun-00	Reserva de Conservación	Guanajuato	San José Iturbide y Tierra Blanca	<i>Oyamel Abies religiosa</i> , aile <i>Alnus sp</i> , encino <i>Quercus rugosa</i> , <i>Quercus crassifolia</i> , madroño rojo <i>Arbutus sp.</i> , pino <i>Pinus cembroides</i> , <i>Pinus hartwegii</i> , mezquite <i>Prosopis laevigata</i>	Bosque de coníferas y Quercus, matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Parque Metropolitano	19-Sep-00	Parque Ecológico	Guanajuato	León	<i>Mezquite Prosopis laevigata</i> , Tepame <i>Acacia pennatula</i> , varaduz <i>Eysehnhadita polystachya</i> , Tepehuaje <i>Lysiloma microphylla</i> ,	Matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Laguna de Yuriria y su Zona de Influencia	13-Nov-01	Área de Restauración Ecológica	Guanajuato	Yuriria y Valle de Santiago	<i>Mezquite Prosopis laevigata</i> , palo dulce <i>Eysehnhadita punctata</i> , Palo blanco <i>Albizzia occidentalis</i>	Matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Lago-Cráter La Joya	23-Feb-01	Parque Ecológico	Guanajuato	Yuriria	<i>Tepame Acacia pennatula</i> , varaduz <i>Eysehnhadita polystachya</i> , Tepehuaje <i>Lysiloma microphylla</i> , Palo blanco <i>Albizzia occidentalis</i> , <i>Mezquite Prosopis laevigata</i> , Palo xixote <i>Bursera fagaroides</i> , palo dulce <i>Eysehnhadita punctata</i>	Matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Las Musas	30-Jul-02	Área de Uso Sustentable	Guanajuato	Manuel Doblado	<i>Sabino Taxodium mucronatum</i> , sauce llorón <i>Salix bonplandiana</i> , varaduz <i>Eysehnhadita polystachya</i> , <i>mezquite Prosopis laevigata</i> , Tepehuaje <i>Lysiloma microphylla</i> , Tepame <i>Acacia pennatula</i>	Bosque de Quercus; matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Cerros El Culiacán y La Gavia			Guanajuato	Municipios de Celaya, Cortazar, Jaral del Progreso y Salvatierra.	<i>Encino Quercus spp.</i> , Tepame <i>Acacia pennatula</i> , varaduz <i>Eysenhardtia polystachya</i> , Tepehuaje <i>Lysiloma microphylla</i> , Palo blanco <i>Albizia occidentalis</i>	Bosque de Quercus, matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Sierra de Los Agustinos	30-Jul-02	Área de Uso Sustentable	Guanajuato	Acámbaro, Jerécuaro y Tarimoro	<i>Pino Pinus montezumae</i> , <i>Pinus pseudostrabus</i> , <i>Pinus teocote</i> , tepozan <i>Buddleia cordata</i> , encinos <i>Quercus castanea</i> , <i>Quercus crassifolia</i> , <i>Quercus crassipes</i> , <i>Quercus deserticola</i> , <i>Quercus ilea</i> , <i>Quercus laurina</i> , <i>Quercus microphylla</i> , <i>Quercus obtusata</i> , <i>Quercus rugosa</i> , <i>Alnus acuminata</i> , <i>Alnus fortilensis</i> , tejocote <i>Crataegus mexicana</i> , capulín <i>Prunus serotina</i> , timbe <i>Acacia angustissima</i> , tepame <i>Acacia pennatula</i> , palo blanco <i>Albizia occidentalis</i> , colorín cimarrón <i>Erythrina americana</i> , patol <i>Erythrina herpacea</i> , varaduz <i>Eysenhardtia polystachya</i> , Tepehuaje <i>Lysiloma microphylla</i> palo xixote <i>Bursera fagaroides</i> , fresno <i>Fraxinus uhdei</i> , acebuche <i>Foresiera phillyroides</i>	Bosque de coníferas y Quercus, matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Cerro del Cubilete	18-Nov-03	Área de Restauración Ecológica	Guanajuato	Silao y Guanajuato	<i>Encinos Quercus rugosa</i> , <i>Quercus laurina</i> , <i>Quercus mexicana</i> , Tepame <i>Acacia pennatula</i> , varaduz <i>Eysenhardtia polystachya</i> , Mezquite <i>Prosopis laevigata</i> , tepehuaje <i>Lysiloma microphylla</i> , varaduz <i>Eysenhardtia polystachya</i> ,	Bosque de Quercus, matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
<b>Cerro de Los Amoles</b>	7-May-04	Área de Uso Sustentable	Guanajuato	Moroleón y Yuriria	<i>Encino Blanco Quercus candicans</i> , <i>Encino roble Quercus rugosa</i> , <i>Encino laurelillo Quercus elliptica</i> , <i>Encino colorado Quercus dysophila</i> , <i>Madroño Arbutus laurina</i> , <i>Capulín Prunus capuli</i> , <i>Tejocote Crataegus mexicana</i> , <i>Granjeno cellis pallida</i> , <i>Palo dulce Eysenhardtia polystachia</i> , <i>Papelillo Bursera adorata</i> , <i>Pochote Ceiba aesculifolia</i> , <i>Palo blanco Albizzia occidentalis</i> , <i>Palo Prieto Lysiloma divaricata</i> .	Bosque de Quercus, matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
<b>Cerro de Arandas</b>	25-Nov-05		Guanajuato	Irapuato	<i>Mezquite Prosopis laevigata</i> , <i>Palo xixote, Bursera fagaroides</i> , <i>Palo cuchara Bursera palmieri</i> , <i>Palo amarillo Euphorbia fulva</i> , <i>Palo fierro Senna polyantha</i> , <i>Timbe Acacia angustissima</i> , <i>Tepehuaje Lysiloma microphylla</i> , <i>Nogal cimarrón Cedrela dugesii</i> , <i>Crucillo Randia watsonii</i> , <i>Pirimo amarillo Verbesina pectatis</i> , <i>Pochote Ceiba aesculifolia</i> , <i>Palo santo Diphyssa suberosa</i> , <i>Huanimullo Lysiloma demostyachis</i> , <i>Tepame Acacia pennatula</i> , <i>Palo blanco Albizzia occidentalis</i> , <i>Acebuche Forestiera pilyreoides</i>	Matorral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Presa La Purísima y su Zona de Influencia	25-Nov-05	Área de Uso Sustentable	Guanajuato	Guanajuato	<i>Tepame Acacia pennatula</i> , <i>varaduz Eysenhardtia polystachya</i> , <i>Tepehuaje Lysiloma microphylla</i> , <i>Palo blanco Albizzia occidentalis</i> , <i>Mezquite Prosopis laevigata</i> ,	Materral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Cuenca de la Soledad	18-ago-06	Área de Restauración Ecológica	Guanajuato	Guanajuato	<i>Encinos Quercus castanea</i> , <i>Quercus glaucescens</i> , <i>Quercus mexicana</i> , <i>Quercus macrophylla</i> , <i>madroño Arbutus xalapensis</i> , <i>Timbre Acacia angustissima</i> , <i>Tepame Acacia pennatula</i> , <i>Copal Bursera sp.</i> , <i>Varaduz Eysenhardtia polystachya</i> , <i>mezquite Prosopis laevigata</i> , <i>pirul Schinus molle</i>	Bosque de Quercus, materral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Presa de Neutla y su Zona de Influencia	15-Sep-06	Área de Restauración Ecológica	Guanajuato	Guanajuato	<i>Mezquite Prosopis laevigata</i> , <i>Huizache chino Acacia schaffneri</i> , <i>Huizache Acacia farnesiana</i> , <i>Tepame Acacia pennatula</i> , <i>Pitayo Stenocereus queretaroensis</i> , <i>Encinos Quercus eduardi</i> , <i>Quercus resinosa</i> , <i>Quercus potosina</i> , <i>Nopal Opuntia spp.</i> , <i>Palo blanco Albizzia occidentalis</i> , <i>Palo Prieto Lysiloma divaricata</i> .	Materral xerófilo	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
Parque Ecológico Cubitos	30-dic-02	Parque Estatal	Hidalgo	Pachuca		Materral xerófilo	SEMARNATH

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Bosque El Hilloche	6-Sep-04	Parque Estatal	Hidalgo	Mineral del Monte		Bosque de encino	Presidencia Municipal y SEMARNATH
Cerro El Tecajete	09-ene-09	Parque Estatal	Hidalgo	Zempoala		Matorral xerófilo	Ejido y SEMARNATH
Finca Tegalome	20-Sep-04	Reserva Ecológica Estatal	Hidalgo	Tlanchinol		Bosque mesófilo	Propietario y SEMARNATH
El Zoológico	22-Feb-06	Reserva Ecológica Estatal	Hidalgo	Tepeji del Río		Matorral xerófilo	Colonos y SEMARNATH
Ceros La Paila-El Xihuingo	3-Feb-09	Reserva Ecológica Estatal	Hidalgo	Tepeapulco	<i>Pinus</i> spp	Bosque de pino y matorral xerófilo	Ejido y SEMARNATH
Cerro del Ángel	15-Jul-11	Reserva Ecológica Estatal	Hidalgo	Mixquihuuala de Juárez		Matorral xerófilo	Ejido y SEMARNATH
Bosque Mesófilo Nevado de Colima	11-Jul-09	Parque Estatal	Jalisco	San Gabriel, Zapotitlán de Vadillo, Tuxpán y Zapotitlán el Grande.	<i>Abies</i> , <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Rhamnus</i> , <i>Ficus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ternstroemia</i> , <i>Alnus acuminata</i> Subsp. <i>Arguta</i> , <i>Meliosma Oreopanax</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Pinus hartwegii</i> , <i>Cupressus lindley</i> <i>Polypodium sedum</i> y <i>Phoradendrom calyculatum</i> , <i>Cupressus lindley</i> , <i>Pinus Montezumae</i> , <i>Camarostaphylis discolor</i> , subsp. <i>Discolor</i> , <i>Ostrya virginiana</i> <i>Carpinus tropicales</i> , <i>Tilia mexicana</i> , <i>Abies flinckii</i> , <i>Balmea stormae</i>	Bosque de Pino-Encino, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Oyamel, Bosque de Alle y Zacatonal	Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Sierra del Águila	16-Feb-10	Área Estatal de Protección Hidrológica	Jalisco	Ameca, Ahualulco de Mercado, Etzatlán y San Juanito de Escobedo.		Bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de galería, Selva baja caducifolia, matorral espinoso, pastizal inducido, vegetación acuática introducida	Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable
Agua Caliente	12-ene-04	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Marcos Castellanos	ND	Matorral subtropical	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
Los Chorros del Varal	08-ene-04	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Los Reyes	<i>Bursera jarullensis</i> , <i>Celtis iguanaea</i> , <i>Cyrtocarpa procera</i> , <i>Diphysa floribunda</i> , <i>Jacquinia purgens</i> , <i>Meliphila mexicana</i> , <i>Plumeria rubra</i> , <i>Pseudobombax ellipticum</i> , <i>Crataeva palmeri</i> , <i>C. tapia</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i> , <i>Celtis iguanaea</i> , <i>Cordia dentata</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Lysiloma divaricata</i> , <i>Phoebe tampeicensis</i> , <i>Acacia coulteri</i> , <i>Beauveria inermis</i> , <i>Lysiloma acapulcensis</i> , <i>Cordia dodecandra</i> , <i>Crescentia cujete</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Caesalpinia vesicaria</i> , <i>Ceiba aesculifolia</i> , <i>Diospyros cuneata</i> , <i>Guaiaacum sanctum</i> , <i>Hampea trilobata</i> , <i>Maclura tinctoria</i> , <i>Piscidia communis</i> , <i>Lysiloma demostachys</i> , <i>Bursera bipinnata</i> , <i>Bumelia celastrina</i>	Selva Baja Caducifolia, Selva Baja Espinoza Caducifolia	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
<b>Manantiales de Parícutaro</b>	14-ene-04	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Parícutaro	<i>Bravaisia integrerrima</i> (Canacote, Palo blanco), <i>Bursera coyucensis</i> (Copal), <i>Peniocereus tepalcatepecanus</i>	Selva Baja Caducifolia, Selva Baja Espinoza Caducifolia	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
<b>La Alberca de los Espinos</b>	14-Mar-03	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Villa Jiménez	<i>Quercus</i> sp., <i>Salix humboldtiana</i> , <i>Casimiroa edulis</i> , <i>Prosopis laevigata</i> , <i>Taxodium micronatum</i> , <i>Fraxinus</i> sp., <i>Acacia farnesiana</i>	Selva Baja Caducifolia	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
<b>La Eucalera de paso de Hidalgo</b>	14-Mar-03	Parque Urbano	Michoacán	Briseñas	<i>Eucalyptus globulus</i>	ND	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
<b>Mesa de Tzitzio</b>	14-Mar-03	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Tzitzio	ND	ND	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
<b>La Chichihua</b>	11-Nov-04	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Coalcomán	<i>Zinowewia concinna</i> (Librillo), <i>Arbutus occidentalis</i> , var. <i>villosa</i> (Madroño), <i>Carpinus caroliniana</i> (Palo de Barranco), <i>Geranium calyculata</i> (Flor de Nieve), <i>Oncidium tigrinum</i> (Atigrado), <i>Tilia mexicana</i> (Cirimo), <i>Pinus rzedowski</i> (Pino de coalcomán)	Selva Baja Caducifolia	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
<b>Cerro Punhuato</b>	26-ene-05	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Morelia	<i>Quercus obtusata</i> , <i>Q. castanea</i> , <i>Q. deserticola</i> , <i>Q. glaucoides</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Opuntia</i> spp. (Nopal), <i>Acacia pennatula</i> (tepame), <i>Acacia angustissima</i> , <i>Acacia farnesiana</i> (Huizache), <i>Condalia velutina</i> (Granjeno), <i>Schinus molle</i> (Prual), <i>Cupressus lindleyi</i> (Cedro blanco), <i>Casuarina equisetifolia</i> (Casuarina)	Matorral subtropical, Bosque de Pino Encino, Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
<b>Ex Escuela Agrícola Denominada la Huerta</b>	31-ene-05	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Morelia	<i>Pinus</i> sp., <i>Quercus</i> sp.	Matorral subtropical, Bosque de Pino Encino, Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
<b>Cerro Hueco y La Alberca</b>	28-ene-05	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Tacámbaro	<i>Pinus</i> sp. (Pino), <i>Quercus</i> sp. (Cedro), <i>Cupressus</i> sp. (Cedro Blanco), <i>Abies</i> sp. (Oyamel), <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Parota), <i>Cordia eleagnoides</i> (Cueramo), <i>Ceiba</i> sp. (Ceiba), <i>Acacia</i> sp. (Huizache),	Bosque de Pino, Bosque de Pino Encino, Selva Beja Caducifolia	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
<b>Barrancón de las Guacamayas</b>	26-dic-05	Parque Natural	Michoacán	Chinicuilá	<i>cedro</i> ( <i>Cedrela</i> sp), primavera ( <i>Roseodendron donnell-smithii</i> ), rosamorada ( <i>Tabebuia rosea</i> ), <i>Brosimum alicastrum</i>	Selva Mediana Subperennifolia	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Manantial La Mintzita	13-ene-05	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Morelia	<i>Diospyros xolocotzii</i> (Zapote blanco), <i>Ulsea glaucescens</i> (Laurel), <i>Cedrela dugesii</i> (Nogalillo), <i>Acacia</i> sp. (Huizache), <i>Ipomea</i> sp. (Casahuate), <i>Ricinus</i> sp. (Higuerilla), <i>Fraxinus</i> sp. (Fresno), <i>Taxodium</i> sp. (Sabino), <i>Salix</i> sp. (Sauce).	Matorral subtropical, Bosque de Pino Encino, Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
Parque Ecológico Agua Tibia-Jeroche	25-ene-05	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Puruándiro	<i>Eysenhardtia polystachia</i> (Palo dulce), <i>Ceiba aesculifolia</i> (Pochote), <i>Bursera bipinata</i> , <i>B. cuneata</i> , <i>B. lagaroides</i> , <i>B. palmieri</i> (Copa), <i>Acacia</i> sp. (Huizache), <i>Tecoma stans</i> (Retama), <i>Ipomea murucoides</i> (Cazahuate), <i>Opuntia</i> sp. (Nopal), <i>Prosopis</i> sp. (Mezquite), <i>Acacia</i> sp. (Huizache), <i>Taxodium mucronatum</i> (Ahuehuate), <i>Salix</i> sp. (Sauce), <i>Fraxinus uhdei</i> (Fresno)	Matorral Subtropical y Selva Baja Caducifolia, Bosque de Galería	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
Bosque Cuauhtémoc y Parque Juárez	25-ene-05	Parque Urbano	Michoacán	Jiquilpan	<i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda), <i>Fraxinus ahndei</i> (Fresno), <i>Casuarina equisetifolia</i> (Casuarina)	ND	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
Parque Lic. Salvador Bernal Murguía	15-Jun-06	Parque Urbano	Michoacán	Uruapan	<i>Pinus</i> sp. (Pino), <i>Quercus</i> sp. (Cedro), <i>Cupressus</i> sp. (Cedro Blanco), <i>Symplocos</i> (Palo Avellano), <i>Arbutus</i> sp. (Madroño), <i>Clethra</i> (Zapotillo), <i>Oreopanax</i> (Mazorco)	Bosque de Pino Encino, Bosque de Pino Encino y Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Las Tinajas de Huandacareo	26-ene-05	Zona de Preservación Ecológica	Michoacán	Huandacareo	<i>Pithecellobium flexicaule</i> , <i>Phyllostylon brasiliense</i> , <i>Acacia unijuga</i> , <i>Bumelia laetevirens</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Esenbeckia berlandieri</i> y <i>Ficus</i> spp.	Matamal espinoso y Selva Baja Caducifolia	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
Volcán El Jorullo	19-Sep-05	Reserva Patrimonial	Michoacán	La Huacana y Ario	<i>Cordia</i> sp., <i>Bursera</i> sp., <i>Juliana</i> sp., y <i>Haematoxylon</i> sp., <i>Sabal pumos</i>	Selva Baja Caducifolia, Palmares y Vegetación Secundaria	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
El Texcal	17-Feb-10	Parque	Morelos	Jiutepec	<i>Pithecellobium dulce</i> (Guamuchi), <i>Enterolobium cyclorarpum</i> (Parota), <i>Ficus</i> sp. (Amate), <i>Bombacopsis quinata</i> (Pochote), <i>Prosopis</i> sp. (Mezquite), <i>Swietenia humilis</i> (Caobilla), <i>Leucaena</i> sp. (Guaje), <i>Bursera</i> sp. (Rojo) <i>Lysiloma</i> sp. (Tepemezquite).	Selva Baja Caducifolia, Cardonales	Gobierno del Estado, CEAMA
Sierra Monte Negro	10-Jun-98	Reserva	Morelos	Jiutepec, Emiliano Zapata, Yautepec y Tlaltzapán	<i>Pithecellobium dulce</i> (Guamuchi), <i>Enterolobium cyclorarpum</i> (Parota), <i>Ficus</i> sp. (Amate), <i>Bombacopsis quinata</i> (Pochote), <i>Prosopis</i> sp. (Mezquite), <i>Swietenia humilis</i> (Caobilla), <i>Leucaena</i> sp. (Guaje), <i>Bursera</i> sp. (Rojo) <i>Lysiloma</i> sp. (Tepemezquite).	Selva Baja Caducifolia	Gobierno del Estado, CEAMA

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
<b>Sierra de Huautla</b>	31-Mar-93	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Morelos	Tlalquienango, Tepalcotongo	<i>Pithecellobium dulce</i> (Guamuchil), <i>Enterolobium cyclorarpum</i> (Parota), <i>Ficus</i> sp. (Amate), <i>Bombacopsis quinata</i> (Pochote), <i>Prosopis</i> sp (Mezquite), <i>Swietenia humilis</i> (Caobilla), <i>Leucaena</i> sp. (Guaje), <i>Bursera</i> sp. (Rojo) <i>Lysitoma</i> sp. (Tepemezquite).	Selva Baja Caducifolia	Gobierno del Estado. CEAMA
<b>Los Sabinos, Santa Rosa y San Cristóbal</b>	31-Mar-93	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Morelos	Cuatla	<i>Pithecellobium dulce</i> (Guamuchil), <i>Ficus</i> sp. (Amate), <i>Leucaena</i> sp. (Guaje), <i>Bursera</i> sp. (Rojo), <i>Taxodium mucronatum</i> (Ahuehuate)	Vegetación riparia y secundaria	Gobierno del Estado. CEAMA
<b>Las Estacas</b>	10-Jun-98	Reserva	Morelos	Tlaltizapán	<i>Pithecellobium dulce</i> (Guamuchil), <i>Enterolobium cyclorarpum</i> (Parota), <i>Ficus</i> sp. (Amate), <i>Bombacopsis quinata</i> (Pochote), <i>Prosopis</i> sp (Mezquite), <i>Swietenia humilis</i> (Caobilla), <i>Leucaena</i> sp. (Guaje), <i>Bursera</i> sp. (Rojo) <i>Lysitoma</i> sp. (Tepemezquite), <i>Taxodium mucronatum</i> (Ahuehuate), <i>Cedrela odorata</i> (Cedro Rojo), <i>Ceibapentandra</i> (Ceiba) y <i>Eysenhardtia polystachya</i> (Palo dulce).	Selva Baja Caducifolia	Gobierno del Estado. CEAMA
<b>Sierra de San Juan</b>	18-Jun-11	Reserva de la Biósfera	Nayarit	Tepic, Xalisco, San Blas	<i>Pinus</i> spp., <i>Quercus</i> spp.	Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino, Bosque de Encino-Pino, Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Medio Ambiente de Nayarit

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Sierra de Vallejo	01-dic-04	Reserva de la Biosfera	Nayarit	Compostela	<i>Orbignya guacuyule</i> , <i>Leguncularia racemosa</i> , <i>Conocarpus erecta</i> , <i>Rizophora mangle</i> , <i>Avicennia germinans</i> , <i>Bursera arborea</i> , <i>Tabebuia crysantha</i>	Selva mediana subcaducifolia, bosque de pino perturbado Selva baja caducifolia, vegetación halófila	Secretaría de Medio Ambiente de Nayarit
Trinidad y Llano Salas	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Aramberri	<i>Koelerinia espinosa</i> (Cristo), <i>Atriplex canescens</i>	Matorral Xerófilo, Vegetación Halófila	Gobierno del Estado
La Trinidad	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Aramberri	<i>Yucca sp.</i> , <i>Larrea tridentata</i> , <i>Florensia cernua</i>	Matorral Desértico Microfilo	Gobierno del Estado
San Juan y Puentes	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Aramberri	<i>Juniperus sp.</i>	Bosque de coníferas	Gobierno del Estado
Sandia el Grande	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Aramberri	<i>Agave lecheguilla</i> (Lechuguilla), <i>Larrea tridentata</i> (gobemadora), <i>Fraxinus greggii</i> (Fresno silvestre), <i>Jatropha dioica</i> (sangre de drago), <i>Euphorbia antisifilitica</i>	Matorral Desértico roseófilo	Gobierno del Estado
Acuña	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Doctor Arroyo	<i>Larrea tridentata</i> (Gobemadora), <i>Florensia cernua</i> (Hojasén), <i>Prosopis laevigata</i> (Prosopis)	Matorral Desértico Microfilo	Gobierno del Estado
El Refugio de Apanaco	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Doctor Arroyo	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquital	Gobierno del Estado

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Cerro del Peñón	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Doctor González	<i>Quercus</i> spp.	Bosque de Encino	Gobierno del Estado
Purísima (Bosque de enebro)	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Iturbide	<i>Cupressus</i> spp.	Bosque de coníferas	Gobierno del Estado
Purísima (Bosque de oyamel)	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Iturbide	<i>Quercus</i> spp., <i>Abies vejarii</i>	Bosque de Encino, Bosque de Coníferas	Gobierno del Estado
Las Flores	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Linares	<i>Celtis pallida</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> , <i>P. pallens</i>	Selva Baja Caducifolia	Gobierno del Estado
San Elias	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Mier y Noriega	<i>Larrea tridentata</i> , <i>Koeberlinia spinosa</i> , <i>Yucca filifera</i>	Matorral Desértico Micrófilo	Gobierno del Estado
Cañon Pino del Campo	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Mier y Noriega	<i>Quercus emoryi</i> , <i>Q. Hypoxantha</i> , <i>Pinus cembroides</i> , <i>Agave lecheguilla</i> , <i>Auphorbia ansisiphyllitica</i>	Chaparral, Bosque de Pino Encino	Gobierno del Estado
Vaquerías	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	General Terán	<i>Prosopis laevigata</i> , <i>Bumelia celastrina</i> , <i>Acacia rigidula</i> , <i>Cordia boissieri</i>	Matorral Espinoso Tamaulipeco	Gobierno del Estado
Santa Marta de Abajo	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	General Zaragoza	<i>Quercus mexicana</i> , <i>Q. greggii</i> , <i>Q. microphylla</i> , <i>Arbutus xalapensis</i>	Bosque de Encino	Gobierno del Estado
Cerro de Picachos*	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Sabinas Hidalgo	<i>Pinus pseudostrobus</i> , <i>Quercus virginiana</i>	Bosque de Pino	Gobierno del Estado

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Cerro El Potosí	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Galeana	<i>Pinus culminicola</i> , <i>Abies vejarii</i> , <i>Pinus pseudostrobus</i> , <i>P. ayacahuite</i> , <i>P. hartwegii</i> , <i>Pseudotsuga flahaultii</i> , <i>Pseudotsuga macrolepis</i> , <i>Juniperus monilicola</i>	Bosque de coníferas	Gobierno del Estado
Sierra Corral de los Bandidos	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	García	<i>Dasyllirion texanum</i> , <i>Agave lecheguilla</i> , <i>Hechtia glomerata</i>	Matorral Desértico Rosetófilo	Gobierno del Estado
Cerro La Mota	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	García	<i>Dasyllirion texanum</i> , <i>Agave lecheguilla</i> , <i>Hechtia glomerata</i> , <i>Cordia boissieri</i> , <i>Celtis pallida</i> , <i>Prosopis laevigata</i> , <i>Larrea tridentata</i> , <i>Flourensia cernua</i>	Matorral Desértico Rosetófilo	Gobierno del Estado
Sierra el Fraile y San Miguel	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	García, Abasolo, Hidalgo, General Escobedo, El Carmen, Mina	<i>Pinus</i> spp., <i>Quercus</i> spp.	Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral submontano, bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino-encino, bosque de pino	Gobierno del Estado
Sierra de las Mitras	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Monterrey, Santa Catarina y García	<i>Dasyllirion texanum</i> , <i>Agave lecheguilla</i> , <i>Hechtia glomerata</i>	Matorral desértico rosetófilo, matorral submontano, chaparral, bosque de encino	Gobierno del Estado

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Cerro del Topo	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	General Escobedo	<i>Cordia boissieri</i> , <i>Acacia rigidula</i> , <i>Agave lecheguilla</i> , <i>Dalryllium texanum</i>	Matorral submontano	Gobierno del Estado
Sierra Cerro de la Silla	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Santiago, Allende y Cadereyta	<i>Helietta parvifolia</i> , <i>cordia boissieri</i> , <i>Fraxinus greggi</i> , <i>Acacia berlandieri</i> , <i>Caesalpinia mexicana</i> , <i>Diospyros texana</i> , <i>Leucaena pulverulenta</i> , <i>Pithecellobium pallens</i> , <i>P. ebano</i> , <i>Brahea berlandieri</i> , <i>Quercus sillee</i>	Matorral submontano, Selva baja subperennifolia	Gobierno del Estado
Baño de San Ignacio	24-Nov-00	Conservación Ecológica	Nuevo León	Linares	<i>Celtis laevigata</i> , <i>Burnelia lanuginosa</i> , <i>Caesalpinia mexicana</i>	Matorral espinoso tamaulipeco	Gobierno del Estado
Llano de la Soledad (perrito llanero)	14-ene-02	Conservación Ecológica	Nuevo León	Galeana	Gobernadora ( <i>Larrea tridentata</i> ) y en ocasiones formando bosques de palmas o yucas ( <i>Yuca</i> sp.). También se presentan especies de <i>Bouteloua chisei</i> , <i>Muhlenbergia villiflora</i> y <i>Frankenia gypsophila</i>	Matorral Desértico Microfilo y Pastizal Gipsófilo	Gobierno del Estado
La Trinidad (perrito llanero)	14-ene-02	Conservación Ecológica	Nuevo León	Galeana	Gobernadora ( <i>Larrea tridentata</i> ) y en ocasiones formando bosques de palmas o yucas ( <i>Yuca</i> sp.). También se presentan especies de <i>Bouteloua chisei</i> , <i>Muhlenbergia villiflora</i> y <i>Frankenia gypsophila</i>	Matorral Desértico Microfilo y Pastizal Gipsófilo	Gobierno del Estado

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
La Hediondilla (perrito llanero)	14-ene-02	Conservación Ecológica	Nuevo León	Galeana	Gobernadora ( <i>Larrea tridentata</i> ) y en ocasiones formando bosques de palmas	Matorral Desértico Microfilo y Pastizal Gipsófilo	Gobierno del Estado
El Obispaño	13-Jun-05		Nuevo León				
Río Santa Catarina	11-Sep-08		Nuevo León				
La Pastora	27-Mar-09	Parque Urbano	Nuevo León	Guadalupe			
Cerro Ta Mee	27-Sep-97	Parque Estatal	Oaxaca	San Juan Bautista Cuicatlán	Amate Higo, Guapinol, Aguacatillo, Roble, Cedro, Palmas, Ceibas, Biznagas y Casahuate	Matorral Xerófilo	Gobierno del Estado. IEEDS
Hierve el Agua	06-dic-97	Parque Estatal	Oaxaca	San Lorenzo Albarradas	Pino, Ocote, Sabino y Palma	Selva Baja Caducifolia	Gobierno del Estado. IEEDS
Parque Ecológico Regional del Istmo	17-Jun-00	Reserva Ecológica	Oaxaca	Juchitán y El Espinal	Guirisiña, Caoba, Guanacaste, Guayacán, Brasil, Roble, Ceiba y Granadillo	Selva Baja Caducifolia y Matorral Xerófilo	Gobierno del Estado. IEEDS
Cerro del Fortín	30-Oct-04	Parque Estatal	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	<i>Quercus</i> sp., (Encino), <i>Prosopis</i> sp., (Mezquite), Cordon, Copal, Ocotillo, Pochote, Jacaranda y Guaje	Bosque de Encino, Matorral Xerófilo y Selva Baja Caducifolia	Gobierno del Estado. IEEDS
La Sabana	14-abr-07	Reserva Ecológica	Oaxaca	San Juan Cotzocón, Mixe	<i>Pinus</i> spp. (Pino), <i>Cedrela odorata</i> (Cedro) y <i>Ceiba pentandra</i> (Ceiba)	Selva Alta y Mediana, Perennifolia	Gobierno del Estado. Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Cerro del Fortín, Cruz Blanca y Cerro del Crestón	25-dic-10	Reserva Ecológica	Oaxaca	Oaxaca de Juárez	<i>Quercus</i> sp., (Encino), <i>Prosopis</i> sp., (Mezquite), Cordón, Copal, Ocotillo, Pochote, Jacaranda y Gueje	Bosque de Encino, Matorral Xerófilo y Selva Baja Caducifolia	Gobierno del Estado. IEEDS
Parque Estatal Lázaro Cárdenas "Flor del Bosque"	08-abr-94	Reserva Estatal	Puebla	Amozoc	Encino	Encino-pino	SSAOT
Reserva Estatal "Sierra del Tentzo"	2-May-11	Reserva Estatal	Puebla	Atoyatpan, molcaxac, Tzicatlacoyan, Huaitlailaica, Huehuetlan el Grande, Huaquechula, Atzompa, Tepeojuma, San Diego la Mesa, Tochimilzingo, Atlixco, Teopantlan Ocoyucan	<i>Cactus</i> sp. encino, palmas	Selva baja caducifolia	SSAOT
Reserva Estatal Cerro de Amalucan	08-abr-94	Reserva Estatal	Puebla	Puebla	Pinul, eucalipto		SSAOT
Reserva Estatal Cerro Zapotecas	08-abr-94	Reserva Estatal	Puebla	San Pedro Cholula	Pino, encino	Pino-encino perturbado Vegetación secundaria	SSAOT
Reserva Estatal Cerro Mendocinas	08-abr-94	Reserva Estatal	Puebla	San Martín Texmelucan, Chiantzingo	<i>Pinus</i> sp, <i>Quercus</i> sp	Vegetación arbustiva autóctona	SSAOT
Reserva Estatal Cerro Tepeyac	08-abr-94	Reserva Estatal	Puebla	San Martín Texmelucan	<i>Quercus</i> sp	Encino-pino perturbado	SSAOT

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Reserva Estatal Cerro Totolquemec	08-abr-94	Reserva Estatal	Puebla	San Martín Texmelucan	<i>Pinus sp.</i> , <i>Quercus sp.</i> , <i>Pinus patula</i>	Bosque de pino-encino con vegetación nativa	SSAOT
Reserva Estatal Cerro Comalo	08-abr-94	Reserva Estatal	Puebla	San Jerónimo Tecuaniapan	ND	Pastizal	SSAOT
Mario Molina Pasquel "El Pinalito"	7-Feb-03	Reserva Estatal	Querétaro	El Marqués	Encinos, pinos, cactáceas, helechos,	Bosque de encino, bosque de pino piñonero y pino gregii	Gobierno del Estado. Secretaría de Desarrollo Agropecuario
El Tángano	22-Mar-05	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Querétaro	Querétaro, El Marqués y Huimilpan	Se estima que el área cuenta con 180 especies de flora de las cuales 26 especies tienen algún uso actual (medicinal, ornamental, forrajero y alimenticio).	Bosque tropical caducifolio, Matorral xerófilo crasicaule.	Gobierno del Estado. Secretaría de Desarrollo Agropecuario
Bordo Benito Juárez	13-Feb-09	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población con subcategoría de Parque Intraurbano	Querétaro	Querétaro	Se registran un total de 19 especies de flora como mezquite, huizache, sauce llorón, entre otros	Riparian de sauce	Gobierno del Estado. Secretaría de Desarrollo Agropecuario
Montenegro	29-May-09	Zona de Reserva Ecológica	Querétaro	Querétaro	Se reportan 143 especies de flora, siendo <i>Echinocactus platyacanthus</i> la que se encuentra bajo categoría de Protección Especial	Bosque tropical caducifolio, Matorral xerófilo crasicaule.	Gobierno del Estado. Secretaría de Desarrollo Agropecuario

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Tángano II	22-May-09	Zona de Reserva Ecológica	Querétaro	Huimilpan y El Marqués	Se enlistan 180 especies	Bosque tropical caducifolia, Matorral xerófilo crasicaule.	Gobierno del Estado, Secretaría de Desarrollo Agropecuario
Peña de Bernal	5-Jun-09	Paisaje Protegido	Querétaro	Ezequiel Montes y Toluca	<i>Opuntia</i> sp. (Nopales), <i>Myrtillocactus</i> sp. (Garambullo), <i>Prosopis</i> sp. (Mezquite), <i>Acacia</i> spp. (Huizaches).	Matorral xerófilo crasicaule	Gobierno del Estado, Secretaría de Desarrollo Agropecuario
Laguna de Chankanaab	26-Sep-83	Parque Natural	Quintana Roo	Cozumel	mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i> , mangle negro <i>Avicennia germinans</i> , mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i> , además de varios tipos de palmas, que la mas sobresaliente es la Palma Chit <i>Thrinax radiata</i> , así como gran variedad de Orquídeas	Selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, matorrales costeros y manglares	Fundación de Parques y Museos de Cozumel (FPYMC)
Parque Kabah	8-Nov-95	Parque Urbano	Quintana Roo	Benito Juárez	ND	Selva mediana subcaducifolia y selva baja caducifolia	Ayuntamiento de Benito Juárez, SEMA, Patronato del Parque Kabah, A.C.
Laguna Colombia	15-Jul-96	Parque Ecológico Estatal	Quintana Roo	Cozumel	Mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i> , mangle negro <i>Avicennia germinans</i> , mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i> , además de varios tipos de palmas, que la mas sobresaliente es la Palma Chit <i>Thrinax radiata</i> , así como gran variedad de Orquídeas.	Selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, matorrales costeros y manglares.	Fundación de Parques y Museos de Cozumel (FPYMC)

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Santuario del Manatí, Bahía de Chetumal	24-Oct-96	Reserva Estatal	Quintana Roo	Othón P. Blanco	mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i> , mangle negro <i>Avicennia germinans</i> , mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i> , además de varios tipos de palmas, que la mas sobresaliente es la Palma Chit <i>Thrinax radiata</i> , así como gran variedad de Orquídeas.	Selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, matorrales costeros y manglares	SEMA
Santuario de la Tortuga Marina, X'caceel-X'caceelito	2-Feb-98	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Quintana Roo	Tulum	mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i> , mangle negro <i>Avicennia germinans</i> , mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i> , además de varios tipos de palmas, que la mas sobresaliente es la Palma Chit <i>Thrinax radiata</i> , así como gran variedad de Orquídeas.	Selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, matorrales costeros y manglares	SEMA
Sistema Lagunar Chacmochoch	09-ago-99	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Quintana Roo	Isla Mujeres-Benito Juárez	mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i> , mangle negro <i>Avicennia germinans</i> , mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i> , además de varios tipos de palmas, que la mas sobresaliente es la Palma Chit <i>Thrinax radiata</i> , así como gran variedad de Orquídeas.	Selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, matorrales costeros y manglares.	SEMA
Laguna Manatí	09-ago-99	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Quintana Roo	Benito Juárez	mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i> , mangle negro <i>Avicennia germinans</i> , mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i> , además de varios tipos de palmas, que la mas sobresaliente es la Palma Chit <i>Thrinax radiata</i> , así como gran variedad de Orquídeas.	Selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, matorrales costeros y manglares.	SEMA

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Sistema Lagunar Chichankanab	01-abr-11	Reserva Estatal	Quintana Roo	José María Morelos	Gran variedad de árboles maderables como son la Caoba <i>Swietenia macrophylla</i> laedermis, Cedro <i>Cedrela odorata</i> , Zapote <i>Manilkara zapota</i> y varios tipos de palmas, que la mas sobresaliente es la Palma Chit <i>Thrinax radiata</i> , , así como gran variedad de Orquídea., mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i> , mangle negro <i>Avicennia germinans</i> , mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i>	Selva alta subcaducifolia, Selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, matorrales costeros y manglares.	SEMA
Selvas y Humedales de Cozumel	01-abr-11	Reserva Estatal	Quintana Roo	Cozumel	mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i> , mangle negro <i>Avicennia germinans</i> , mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i> , además de varios tipos de palmas, que la mas sobresaliente es la Palma Chit <i>Thrinax radiata</i> , , así como gran variedad de Orquídeas	Selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, matorrales costeros y manglares.	SEMA
Parque Laguna de Bacalar	01-abr-11	Parque Ecológico Estatal	Quintana Roo	Bacalar	mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i> , mangle negro <i>Avicennia germinans</i> , mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Thrinax radiata</i>	Selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, matorrales costeros y manglares.	SEMA
Paseo de la Presa San José	5-Jun-96	Parque Urbano	San Luis Potosí	San Luis Potosí			
Ejido San Juan de Miguelito, Sierra San Miguelito	5-Jun-96	Parque Urbano	San Luis Potosí	San Luis Potosí			

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Real de Guadalcázar	27-Sep-97	Reserva Especial	San Luis Potosí	Guadalcázar			
Palma Larga	5-Jun-98	Parque Estatal	San Luis Potosí	Rioverde			
Manantial Media Luna	7-Jun-03	Parque Estatal	San Luis Potosí	Rioverde			
Huiricuta y la Ruta Histórico	27-Oct-00	Sitio Sagrado Natural	San Luis Potosí	Villa de Ramos, Charcas y			
Sótano de las Golondrinas	15-Mar-01	Monumento Natural	San Luis Potosí	Aquismón			
Cuevas del Viento y de la Fertilidad	15-Mar-01	Sitio Sagrado Natural	San Luis Potosí	Huehuetlán			
La Hoya de las Huahuas	15-Mar-01	Monumento Natural	San Luis Potosí	Aquismón	ND	ND	ND
Parque Agua Blanca	19-dic-87	Parque Estatal	Tabasco	Macuspana	ND	Selva Alta Perennifolia y Selva Mediana Perennifolia	Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental. Gobierno del Estado
Yumka	05-jun 1993 y 19-dic-1987	Centro de Interpretación y Convivencia con la Naturaleza	Tabasco	Centro	ND	Selva Mediana Perennifolia	Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental. Gobierno del Estado
Sierra de Tabasco	24-Feb-88	Parque Estatal	Tabasco	Teapa y Tacotalpa	ND	Selva Alta Perennifolia	Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental. Gobierno del Estado

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Grutas de Coconá	24-Feb-88	Monumento Natural	Tabasco	Teapa	ND	Selva Alta Perennifolia y Selva Mediana Perennifolia	Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado
Laguna El Camarón	5-Jun-93	Reserva Ecológica	Tabasco	Centro	ND	Vegetación Hidrófila	Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado
Laguna de Las Ilusiones	8-Feb-95	Reserva Ecológica	Tabasco	Centro	ND	Vegetación Hidrófila	Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado
La Chontalpa	8-Feb-95	Reserva Ecológica	Tabasco	Cárdenas	ND	Selva Mediana Perennifolia	Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado
Laguna La Lima	8-Feb-95	Reserva Ecológica	Tabasco	Nacajuca	ND	Vegetación Hidrófila	Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado
Yu-Balcah	10-Jun-00	Reserva Ecológica	Tabasco	Tacotalpa	Canacoite, Pío	Selva Mediana Perennifolia y Selva Alta Perennifolia	Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado
Cascadas de Reforma	23-Nov-02	Reserva Ecológica	Tabasco	Balancán	Mangle, Chicozapote	Selva Mediana Perennifolia y Selva Alta Perennifolia	Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Río Playa	29-Sep-04	Reserva Ecológica	Tabasco	Comacalco	ND	Selva Alta Peremifolia	Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado
El Cielo	13-Jul-85	Reserva de la Biosfera	Tamaulipas	Gómez Farías, Llera, Ocampo y Jaumave	<i>Pinus</i> sp., <i>Quercus</i> , sp., <i>Liquidambar</i> , sp. y <i>Cedrela odorata</i>	Selva Baja Caducifolia, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Pino Encino y Matorral Xerófilo	Gobierno del Estado
Altas Cumbres	19-Nov-97	Zona Especial Sujeta a Conservación	Tamaulipas	Jaumave y Victoria	<i>Pinus</i> sp., <i>Quercus</i> , sp., <i>Sabal</i> , sp., <i>Brahea</i> sp.	Bosque de Pino Encino, Bosque de Encino, Selva Baja Caducifolia y Bosque de Galería	Gobierno del Estado
Colonia Parras de la Fuente	8-Jul-82	Área Protegida Ecológica	Tamaulipas	Abasolo	<i>Cordia</i> sp., <i>Prosopis</i> sp., <i>Acacia</i> spp. y <i>Pithecellobium dulce</i>	Matorral espinoso y Selva Baja Caducifolia	Gobierno del Estado
Laguna La Escondida	31-04-1997	Parque Urbano	Tamaulipas	Reynosa	<i>Acacia</i> spp. y <i>Opuntia</i> spp.	Vegetación Secundaria	Gobierno del Estado
Bernal de Horcasitas	30-ago-97	Monumento Natural	Tamaulipas	González	<i>Pithecellobium dulce</i> , <i>Beucaleana</i> sp. y <i>Bursera simaruba</i>	Matorral espinoso y Selva Baja Caducifolia	Gobierno del Estado

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Arroyo Moreno	25-Nov-99	Conservación Ecológica	Veracruz	Boca del Río	Mangle Rojo ( <i>Rhizophora mangle</i> ), Mangle Negro ( <i>Avicennia germinans</i> ), Mangle botoncillo ( <i>Conocarpus erecta</i> ) y el mangle blanco ( <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Avicennia nitida</i> ), chicozapote ( <i>Manilkara zapota</i> ), mango	Manglar	Secretaría de Medio Ambiente
					<i>Mangifera</i> sp., coco ( <i>Cocos nucifera</i> ), helecho mangle ( <i>Acrostichum aureum</i> ), capulín ( <i>Threma micrantha</i> ), árbol de hule ( <i>Castilla elastica</i> ), mata palcos ( <i>Ficus insipida</i> ), zapote domingo ( <i>Mimnea americana</i> ) y guazimo ( <i>Guazuma ulmifolia</i> )		
Cerro de la Galaxia	12-Feb-91	Conservación Ecológica	Veracruz	Banderilla	Pepinque ( <i>Capinus carolinense</i> ), Encino ( <i>Quercus xalapensis</i> ), Liquidambar ( <i>Liquidambar macrophylla</i> ), Haya ( <i>Platanus mexicana</i> ), Marangola ( <i>Clethra macrophylla</i> ) y Jinicuil ( <i>Inga jinicuil</i> ),	Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Medio Ambiente
Cerro de las Culebras	5-May-92	Reserva Ecológica	Veracruz	Coatepec	Jinicuil ( <i>Inga jinicuil</i> ), Chalahuite ( <i>Inga spuria</i> ), Encinos ( <i>Quercus</i> sp.), Chini ( <i>Persea schiedeana</i> ), Agacate ( <i>Persea</i> sp.), Ixope ( <i>Threma micrantha</i> ), Jazmincillo ( <i>Odontonema callistachium</i> ), higuera ( <i>Ricinus communis</i> ), balsamina ( <i>Impatiens balsamina</i> ) y bromelia ( <i>Tillandsia</i> sp.)	Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
<b>Ciénega del Fuerte</b>	26-Nov-99	Conservación Ecológica	Veracruz	Tecolutla	apompo ( <i>Pachira acutica</i> ), pochota ( <i>Ceiba pentandra</i> ), capulín ( <i>Pithecellobium</i> sp.), tronadora ( <i>Chiococca alba</i> ), laurel ( <i>Nectandra</i> sp.), hongos lignícolas ( <i>Culiybia</i> sp.), mangle rojo ( <i>Rhizophora mangle</i> ), mangle prieto ( <i>Avicennia germinans</i> ), mangle blanco ( <i>Avicennia nitida</i> ), mangle botoncillo ( <i>Conocarpus erecta</i> ), popal ( <i>Thalia geniculata</i> ), tule ( <i>Pontederia sagittata</i> ), lirio acuático ( <i>Eichornia crassipes</i> ), nenúfar ( <i>Nymphaea ampla</i> ), lechuga de agua ( <i>Pistia stratiotes</i> ), lenteja de agua ( <i>Lernma aequinosialis</i> ).	Selva Baja Inundable, Selva Baja Caducifolia, Selva mediana, Manglar	Secretaría de Medio Ambiente
<b>El Tejar Garnica</b>	23-Sep-86	Zona de Protección Ecológica	Veracruz	Xalapa	zarzamora ( <i>Mimosa albidia</i> ), orozuc ( <i>Lantana camara</i> ), pesma ( <i>Pteridium aquilinum</i> ) y cola de venado ( <i>Andropogon bicornis</i> ), sangregado ( <i>Croton draco</i> ), palo gusano ( <i>Lippia myriocephalae</i> ), jonote ( <i>Heliconia</i> ), <i>appendiculatus</i> ), ixpepe ( <i>Trema micrantha</i> ), huizache ( <i>Acacia pennatula</i> ), higuierilla ( <i>Ricinus communis</i> ), comizuelo ( <i>Acacia cornigera</i> ) y mala mujer ( <i>Cnidocolus multiobus</i> )	Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Molino de San Roque	23-Sep-86	Mejoramiento y Conservación del Ambiente	Veracruz	Xalapa	encino ( <i>Quercus xalapensis</i> ); liquidámbar ( <i>Liquidambar mexicana</i> ), gordolobo ( <i>Bocconia frutescens</i> ), acuyo ( <i>Piper auritum</i> ), higuerilla ( <i>Ricinus communis</i> ), mozote ( <i>Melampodium divaricatum</i> ), rama tinaja ( <i>Trichilia havanensis</i> ), pasto estrella ( <i>Cynodon plectostachyum</i> ), tital ( <i>Typha dominguenis</i> ), juncos ( <i>Juncus</i> sp.), y papiros ( <i>Cyperus</i> sp.).	Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Medio Ambiente
Pacho Nuevo	29-ago-91	Reserva Ecológica	Veracruz	Emiliano Zapata	chalahuite ( <i>Inga spuria</i> ), caté ( <i>Coffea arabica</i> ), jinicuil ( <i>Inga jinicuil</i> ), plátano ( <i>Musa paradisíaca</i> ), naranjo ( <i>Citrus aurantium</i> ), acuyo ( <i>Piper auritum</i> ), mala mujer ( <i>Cribo scolus multibolus</i> ), gordolobo ( <i>Boconia frutescens</i> ), guayaba ( <i>Psidium guajava</i> ), enramador ( <i>Trichinia havanensis</i> ), huizache ( <i>Acacia farnesiana</i> ) y gaspartito ( <i>Erithrina americana</i> )	Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Medio Ambiente
Parque Ecológico Macuiltepeti	28-Nov-78	Recreación y Eduacación Ecológica	Veracruz	Xalapa	encino ( <i>Quercus xalapensis</i> ), liquidámbar ( <i>Liquidambar macrophylla</i> ), magnolia ( <i>Magnolia shiedeana</i> ), aguacate ( <i>Persea americana</i> ), chirimoya ( <i>Annona cherimola</i> ), marangola ( <i>Clethra macrophylla</i> ), jacaranda ( <i>Jacaranda mimosifolia</i> ), olmo ( <i>Ulmus mexicana</i> ), pepinque ( <i>Carpinus caroliniana</i> ), croto ( <i>Croton draco</i> ) y <i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Predio Barragán	30-Oct-80	Educación Ecológica	Veracruz	Xalapa	<i>Coffea arabica</i> , chahuahuites ( <i>Inga spuria</i> ), jinicuil ( <i>Inga jinicuil</i> ), nisperos ( <i>Eriobotrya japonica</i> ), plátano ( <i>Musa paradisiaca</i> ), naranja ( <i>Citrus sp.</i> ), limón ( <i>Citrus limonia</i> ), guayaba ( <i>Psidium guajaba</i> ), bambú ( <i>Bambusa sp.</i> ) y berenjena ( <i>Cyphotandra bélateca</i> ).	Bosque Mesófilo de Montaña	Secretaría de Medio Ambiente
Río Fliobobos y su Entorno	11-agosto-92	Preservación Ecológica	Veracruz	Tlapacoyan y Atzacán	encedaderas ( <i>Thubergia aiata</i> ), <i>T. fragrans</i> , maguay ( <i>Aqueve applanata</i> ), chinmoya ( <i>Amorpha chinmoya</i> ), antioño ( <i>Arthrum scandens</i> ), anisoloquia ( <i>Aristolochia pentandra</i> ), asclepia ( <i>Asclepias angustifolia</i> ), palo cuchara ( <i>Dendropanax arboreus</i> ), amargoso ( <i>Teravacuum mexicanum</i> ), mozoote ( <i>Melampodium divaricatum</i> ), saquilanal ( <i>Senecio barbae-johannis</i> ), begonia ( <i>Begonia sp.</i> ), achote ( <i>Bixa orellana</i> ), pepinque ( <i>Carpinus caroliniana</i> ), tronadora ( <i>Tecoma stans</i> ), roble ( <i>Tabebuia rosea</i> ), apompo ( <i>Pachira aquatica</i> ), bromelias ( <i>Aechmea nudicaulis</i> y <i>Tillandsia dasyliriifolia</i> ), palmito ( <i>Tillandsia usneoides</i> ), palo mulato ( <i>Busera simaruba</i> ), chachacabo ( <i>Canna indica</i> ), mangles ( <i>Rhizophora mangle</i> ), <i>Laguncularia racemosa</i> ), quebra platos ( <i>Ipomoea sp.</i> ), rítonina ( <i>Ipomoea pescaprae</i> e <i>I. stolonifera</i> ), encinos ( <i>Quercus sp.</i> ), liquidambar ( <i>Liquidambar macrophylla</i> ), cedro ( <i>Cedrella odorata</i> ), orquídeas ( <i>Campylocentrum micranthum</i> ), <i>Encyclia sp.</i> , <i>Epidendrum sp.</i> , <i>Laelia tibicinis</i> , <i>Oncidium sphacelatum</i> , y <i>Maxillaria densa</i> , pinos ( <i>Pinus sp.</i> ), flor de la pasión ( <i>Passiflora sp.</i> ), haya ( <i>Platanus mexicana</i> ), sauce ( <i>Salix taxifolia</i> ), olmo ( <i>Ulmus mexicana</i> ), y cicadas ( <i>Ceratostamia mexicana</i> y <i>Zamia loddigesii</i> ).	Bosque Tropical Perennifolio	Secretaría de Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Río Pancho Poza	23-ene-92	Reserva Ecológica	Veracruz	Altohonga	pino colorado ( <i>Pinus patula</i> ), ilite ( <i>Alnus jorullensis</i> ) y encino ( <i>Quercus</i> sp.)	Bosque de Pino Encino	Secretaría de Medio Ambiente
San Juan del Monte	30-Oct-80	Educación Ecológica	Veracruz	Las Vigas de Ramírez	ocote ( <i>Pinus teocote</i> , <i>Pinus pseudostrabus</i> ), pino colorado ( <i>Pinus patula</i> ), pino chamalite ( <i>Pinus montezumae</i> ), pino acalocote, ( <i>Pinus ayacahuite</i> ), ilite ( <i>Alnus jorullensis</i> ) y encino ( <i>Quercus</i> sp.)	Bosque de Pino Encino	Secretaría de Medio Ambiente
Sierra de Otontepec	2-Mar-05	Reserva Ecológica	Veracruz	Ixcatepec, Tepetzintla, Chontla, Citaltepec, Tantima, Tancoco, Cerro Azul y Chicontepec	encino ( <i>Quercus oleoides</i> ), Q. <i>sororia</i> , Q. <i>glaucescens</i> , Q. <i>pedunculans</i> y Q. <i>Affinis</i> , ramón ( <i>Brosimum alicastrum</i> ), cedro ( <i>Cedrela odorata</i> ), chicozapote ( <i>Manilkara</i> <i>zapota</i> ), palo mulato ( <i>Bursera</i> <i>simaruba</i> ), helecho arborescente ( <i>Nephelea</i> <i>mexicana</i> ), zapote ( <i>Diospyros</i> <i>riojae</i> ) y la palma ( <i>Chamaedora elegans</i> )	Bosque de Encino, Selva Mediana Subperennifolia	Secretaría de Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Totocapan	11-Jun-91	Reserva Ecológica	Veracruz	Santiago Tuxtla	apompo ( <i>Pachira aquatica</i> ), amate ( <i>Ficus</i> sp.), palo mulato o chaca ( <i>Bursera simaruba</i> ), cocuite ( <i>Piscidia piscipula</i> ), tamán ( <i>Gossypium</i> <i>barbadense</i> ), roble ( <i>Tabebuia</i> <i>rosea</i> ), bálsamo ( <i>Myroxylon</i> <i>balsamum</i> ), ojoche ( <i>Brosimum alicastrum</i> ), nacastle ( <i>Enterolobium</i> <i>cyclocarpum</i> ), cucharo ( <i>Pithecolobium tortum</i> ), zapote mamey ( <i>Calocarpum</i> <i>sapota</i> ), ilama ( <i>Annona</i> <i>purpurea</i> ), cruceta ( <i>Randia</i> <i>watsoni</i> ), palma camedor ( <i>Chamaedorea</i> sp.), teléfono ( <i>Ceropegia woodii</i> ), guarumbo ( <i>Cecropia obtusifolia</i> ), matafa ( <i>Xanthosoma robustum</i> ), mango ( <i>Mangifera</i> sp.) y plátano ( <i>Musa paradisiaca</i> ).	Selva Mediana Subperennifolia	Secretaría de Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
El Palmar*	23-ene-90	Reserva Estatal	Yucatán	Celestún, Hunucmá	<i>Suriana maritima</i> , <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Erinoda littoralis</i> y <i>Stavegia plumieri</i> , <i>Bravaisia berlandieriana</i> (fide), <i>Thevetia gaumeri</i> (fide), <i>Coccoloba uvifera</i> (lora de mar), <i>Cordia sebestena</i> (anacahuatl), <i>Sideroxylon americanum</i> , <i>Jacquinia macrocarpa</i> , <i>Caesalpinia vesicaria</i> , <i>Meliopium brownii</i> (Chechem), <i>Pithecellobium keyense</i> , <i>Lantana involucrata</i> , <i>Erihalis fruticosa</i> , <i>Gossypium hirsutum</i> , <i>Agave angustifolia</i> , <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Avicennia germinans</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Manilkara zapota</i> , <i>Ficus</i> spp., <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Tabebuia rosea</i> , <i>Sabal yapa</i> , <i>Bravaisia berlandieriana</i> , <i>Meliopium brownii</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Pisonia aculeata</i> y <i>Acrostichum aureum</i> , <i>Byrsonima buxifolia</i> y <i>Crescentia cujete</i> , <i>Acocahaphe wrightii</i> , <i>Haematoxylum campechianum</i> , <i>Cameraria latifolia</i> , <i>Meliopium brownii</i> , <i>Manilkara zapota</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Ceiba aesculifolia</i> , <i>Cochlospermum vitifolium</i> , <i>Conocarpus erecta</i> , <i>Dalbergia glabra</i> , <i>Jacquinia macrocarpa</i> , <i>Bravaisia berlandieriana</i> , <i>Helicteris baharenensis</i> , <i>Melaleucos arboreus</i> , <i>Guaiacum sanctum</i> , <i>Caesalpinia gaumeri</i> , <i>Acacia pennatula</i> , <i>Meliopium brownii</i> , <i>Gymnopodium floribundum</i> , <i>Havardia albicans</i> , <i>Jatropha gaumeri</i> , <i>Neomilspaughia emarginata</i> , <i>Alvaradoa amorphoides</i> , <i>Sideroxylon obtusifolium</i> , <i>Mimosa bahamensis</i> , <i>Bauhinia diversicata</i> , <i>Caesalpinia yucatanensis</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i> , <i>Ceiba aesculifolia</i> , <i>Diospyros cuneata</i> , <i>Hampea trilobata</i> , <i>Plumiera obtusa</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> , <i>Beucamea plibilis</i> y <i>Zyzyphus yucatanensis</i> .	Vegetación de Duna Costera, Manglar, Seibadal y Pastos Marinos, Agrupaciones de Hidrófitas, Petenes, Vegetación de Cenotes y Rejolladas, Sabanas, Selva Baja Inundable, Selva Baja Caducifolia	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Dzilam	25-ene-89	Reserva Estatal	Yucatán	Dzilam de Bravo	<p><i>Suriana maritima</i>, <i>Tournefortia gnaphalodes</i>, <i>Erinoda littoralis</i> y <i>Scaevola plumieri</i>, <i>Brevasia berlandieriana</i> (<i>Hubk.</i>) <i>Theveia guameri</i> (<i>delile</i>), <i>Coccoloba uvifera</i> (<i>lva de mar</i>), <i>Coriá subastena</i> (<i>anacardifolia</i>), <i>Scleroxylon americanum</i>, <i>Jacquinia macrocarpa</i>, <i>Caesalpinia vestitaria</i>, <i>Mezopium brownei</i> (<i>chechem</i>), <i>Phoebealibum keyense</i>, <i>Lantana involucrata</i>, <i>Eriothal fruticosa</i>, <i>Grossipium hirsutum</i>, <i>Agave aquistifolia</i>, <i>Rhizophora mangle</i>, <i>Avicennia germinans</i>, <i>Conocarpus erectus</i>, <i>Laguncularia racemosa</i>, <i>Manikara zapota</i>, <i>Ficus</i> spp., <i>Swiebia macrophylla</i>, <i>Tibobulia rosae</i>, <i>Sabal yapa</i>, <i>Brevasia berlandieriana</i>, <i>Mezopium brownei</i>, <i>Bursera simarouba</i>, <i>Pisonia aculeata</i> y <i>Acrostichum aureum</i>, <i>Bryconima lucidaefolia</i> y <i>Coccoloba cubele</i>, <i>Acoelorrhaphis wrightii</i>, <i>Haematoxylum campechianum</i>, <i>Coneraria latifolia</i>, <i>Mezopium brownei</i>, <i>Merikara zapota</i>, <i>Bursera simarouba</i>, <i>Cordia aescuffolia</i>, <i>Cochlospermum vitifolium</i>, <i>Conocarpus erecta</i>, <i>Dialbergia dabra</i>, <i>Jacquinia macrocarpa</i>, <i>Brevasia berlandieriana</i>, <i>Helicteris hancornensis</i>, <i>Melanisnus arboreus</i>, <i>Guaiacum sandium</i>, <i>Caesalpinia guameri</i>, <i>Acacia pennatula</i>, <i>Mezopium brownei</i>, <i>Cynopogon furcibundum</i>, <i>Havardia efiacaris</i>, <i>Jatropha guameri</i>, <i>Neomispagnum emarginata</i>, <i>Alvarezdoa morphifolia</i>, <i>Soleiron ciliatofolium</i>, <i>Mimosa bahmensis</i>, <i>Bauhinia divaricata</i>, <i>Caesalpinia yucatanensis</i>, <i>Guazuma dimifolia</i>, <i>Cedra aescuffolia</i>, <i>Diospyros cuneata</i>, <i>Hemipea tinibabara</i>, <i>Plumeria obtusa</i>, <i>Phoebealibum dulce</i>, <i>Baccaea platyblis</i> y <i>Zizyphus yucatanensis</i>.</p>	<p>Vegetación de Duna Costera, Manglar, Seibadal y Pastos Marinos, Agrupaciones de Hidrófitas, Petenes, Vegetación de Cenotes y Rejolladas, Sabanas, Selva Baja Inundable, Selva Baja Caducifolia Espinosa, Selva Baja Caducifolia</p>	<p>Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente</p>

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
<b>Kabah</b>	4-Jun-93	Parque Estatal	Yucatán	Santa Elena	Chacah ( <i>Bursera simarúba</i> ), Kanché ( <i>Phyllostylon brasiliensis</i> ), Chulul ( <i>Apoplanesia paniculata</i> ) Xuul ( <i>Lonchocarpus xuul</i> ), Akits ( <i>Thevetia gaumeri</i> ) y Ja abin ( <i>Piscidia piscipula</i> ), Bataché ( <i>Bourreria pulcra</i> ), Tsitsilche ( <i>Ginnopodium floribundum</i> ) Box catzín ( <i>Acacia gaumeri</i> ) y Catzín ( <i>Mimosa bahamensis</i> )	Selva Mediana Caducifolia	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
<b>Lagunas de Yalahau</b>	5-Jun-94	Parque Estatal	Yucatán	Homún, Tekit, Sotuta, Huhí	<i>Caesalpinia gaumeri</i> , <i>Bursera simarúba</i> , <i>Havardia albicans</i> , <i>Senna villosa</i> , <i>Lysiloma latifolium</i> , <i>Guetaria elliptica</i> , <i>Piscidia piscipula</i> , <i>Ceiba aesculifolia</i> , <i>Caesalpinia gaumeri</i> , <i>Euterobium cyclocarpum</i> , <i>Ceiba aesculifolia</i> , <i>Plumeria obtusa</i> , <i>Coccoloba spicata</i> , <i>Simaruba glauca</i> , <i>Vitex gaumeri</i> , <i>Caesalpinia violacea</i> , <i>Casimiroa tetrameria</i> , <i>Haematoxylum campechianum</i> , <i>Dalbergia glabra</i> , <i>Mimosa bahamensis</i> , <i>Typha domingensis</i> , <i>Cladium jamaicense</i> , <i>Phragmites australis</i>	Agrupaciones de Hidrófitas, Vegetación de Cenotes y Rejolladas, Selva Baja Inundable, Selva Baja Caducifolia	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Reserva Estatal Biocultural del Puuc	1-Nov-11	Reserva Estatal	Yucatán	Muna, Santa Elena, Oxkutzcab, Tekax y Ticul	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaether, <i>Ehretia tinifolia</i> L., <i>Cordia dodecandra</i> A. DC.; <i>Bursera sinaruba</i> (L.) Sarg., <i>Diospyros dygina</i> Jacq, <i>Lonchocarpus yucatanensis</i> , <i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth Pitter, <i>Acacia gumeri</i> Blake, <i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg., <i>Pithecellobium albicans</i> (Bunth) Benth, <i>Brosimum alcastrum</i> Swartz, <i>Cedrela odorata</i> L., <i>Sabal yapa</i> C. Wright ex Beccarii, <i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe, <i>Talisia olivaeformis</i> (H.B.& K) Radlk, <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam., <i>Caesalpinia guameri</i> , <i>Lysiloma latisiliquum</i> , <i>Euterolobium cyclocarpum</i> , <i>Mimosa bahamensis</i> , <i>Spondias mombin</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i> , <i>Piscidia piscipula</i> , <i>Pithecellobium duba</i> , <i>Acacia conigera</i> , <i>Bursera sinaruba</i> , <i>Vitex guameri</i> , <i>Gymnopodium floribundum</i>	Selva Baja Caducifolia, Selva Baja Subcaducifolia, Selva Baja Subperennifolia, Selva Mediana Caducifolia, Selva Mediana Subcaducifolia, y Sabanas con elementos hidrófilos.	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
Reserva Cuxtal	4-Oct-04	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Yucatán	Mérida	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaether, <i>Ehretia tinifolia</i> L., <i>Cordia dodecandra</i> A. DC.; <i>Bursera sinaruba</i> (L.) Sarg., <i>Diospyros dygina</i> Jacq, <i>Lonchocarpus yucatanensis</i> , <i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth Pitter, <i>Acacia gumeri</i> Blake, <i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg., <i>Pithecellobium albicans</i> (Bunth) Benth, <i>Brosimum alcastrum</i> Swartz, <i>Cedrela odorata</i> L., <i>Sabal yapa</i> C. Wright ex Beccarii, <i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe, <i>Talisia olivaeformis</i> (H.B.& K) Radlk, <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sabana y Selva Baja Caducifolia	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente

## Anexo 6. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Estatal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Entidad Federativa	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán	19-Mar-10	Parque Estatal	Yucatán	Hunucmá, Ucú, Progreso, Ixil, Motul, Dzemul, Telchac Puerto, Sinanché, Yobain, Dzidzantún y Dzilam de Bravo	<i>Rhizophora mangle</i> , <i>Avicenia germinans</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Byrsonna crassifolia</i> , <i>Crescentia cujete</i> , <i>Manilkara zapota</i> , <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Thevetia sp.</i> , <i>Plumeria rubra</i> , <i>Crescentia cujete</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Bravaisia tubiflora</i> , <i>Annona glabra</i> , <i>Bucida buceras</i> , <i>Calophyllum brasiliense</i> , <i>Metopium brownei</i> , <i>Haematoxylum campechianum</i> , <i>Thrinax radiata</i> , <i>Typha domingensis</i> , <i>Nymphaea ampla</i> , <i>Plumeria obtusa</i> , <i>Protium copal</i> , <i>Cordia dodecandra</i> , <i>Guaiacum sanctum</i> , <i>Beaucarnea plicabilis</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Acacia gaumeri</i> , <i>Mimosa bahamensis</i> , <i>Selenicereus testudo</i> , <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Ceiba aesculifolia</i> , <i>Euterobium cyclocarpum</i>	Selva Baja Caducifolia, Manglar, Duna Costera	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
La Quemada	7-Mar-01	Parque Estatal	Zacatecas	Villanueva	Roble blanco	Encinos matorral crasicaule matorral espinoso	INAH
Ruta Huichola	05-dic-09	Parque Estatal	Zacatecas	Susticacán, Jeréz, Zacatecas y Guadalupe	ND	ND	IEIMAZ

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal.

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Zona de conservación ecológica y de interés a la comunidad la área conocida como estero Balandra	10-abr-08	Zona de Conservación Ecológica y de Interés de la Comunidad	Baja California	La Paz	<i>Rhizophora mangle</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Avicennia germinans</i>	Manglar	H. Ayuntamiento de La Paz
Reserva Ecológica Sierra y Cañón de Jimulco	28-Jun-03	Reserva Natural	Coahuila	Torreón			Biodesert, A.C.
Cuenca de la Esperanza	6-Mar-98		Guanajuato	Guanajuato	Quercus spp.	Bosque de encino	
Pinal del Zamorano	6-Jun-00		Guanajuato	Tierra Blanca, San José Iturbide	Abies religiosa, Pinus cembroides, Quercus spp.	Matorral espinoso, selva baja caducifolia, bosque de encino, bosque de pino piñonero, bosque de oyamel	
Presa de Silva	02-dic-97		Guanajuato	Purísima del Rincón, San Francisco del Rincón		Matorral xerófilo	

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Sierra de Lobos	4-Nov-07		Guanajuato	León, Ocampo y San Felipe		Bosque de encino, bosque de encino-pino, chaparral, matorral subinermé y espinoso	
Peña Alta	02-dic-97		Guanajuato	San Diego de la Unión		Bosque de pino piñonero, bosque de encino pino, matorral espinoso y crasicaule	
Cuanca Alta del Río Temascalatio	6-Jun-00		Guanajuato	Salamanca, Santa Cruz de Juventino Rosas		Bosques de encino, mezquital, chaparral, matorral subtropical y matorral crasicaule en los que se distribuye un tipo de biznaga que se encuentra amenazada.	
Mega Parque	16-dic-97		Guanajuato	Dolores Hidalgo	mezquite, huizache, nopal cardón, nopal cujiyo y garambullo	Matorral espinoso	
Las Fuentes	26-Oct-99		Guanajuato	Juventino Rosas			

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Parque Metropolitano	19-Sep-00		Guanajuato	Leon	<i>Prosopis</i> sp.	Matorral, destacando el mezquite	
Siete Luminarias	21-Nov-97		Guanajuato	Valle de Santiago		Bosque tropical caducifolio	
Lago-Crater La Joya	23-Feb-01		Guanajuato	Yuriria		Vegetación lacustre y riparia	
El Culiacan y La Gavia	30-Jul-02		Guanajuato	Celaya, Cortazar, Jaral del Progreso y Salvatierra		Bosque de encino, selva baja caducifolia y matorrales crasicaule	
Las Musas	30-Jul-02		Guanajuato	Manuel Doblado			
Sierra de los Agustinos	17-Sep-02		Guanajuato	Acambato, Jerecuaro, Tarimoro		Bosque de encino pino	
Laguna de Yuriria	19-Oct-01		Guanajuato	Yuriria			
Cerro del Cubilete	18-Nov-03		Guanajuato	Silao, Guanajuato	<i>Quercus rugosa</i> , <i>Q. obtusata</i> , <i>Q. mexicana</i> , <i>Q. Crassifolia</i> , <i>Q. laurina</i> , <i>Q. grisea</i> .	Bosques de encino	
Cerro de Los Anoles	7-May-04		Guanajuato	Yuriria, Moroleón		Bosques de encino	

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Presa La Purísima	25-Nov-05		Guanajuato	Guanajuato			
Cerro Los Arandas	25-Nov-05		Guanajuato	Irapuato	Copal	Bosque tropical caducifolio	
Presa de Neutra	15-Sep-06		Guanajuato	Comonfort		Matorral bajo espinoso	
Cuenca de La Soledad	18-ago-06		Guanajuato	Guanajuato		Bosque de encino	
Mixquiapan	31-Oct-03	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Acatlán		Bosque de encino	Ejido y SEMARNATH
La Lagunilla	12-abr-04	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Singuilucan		Bosque de encino	Ejido y SEMARNATH
El Campanario	26-abr-04	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Cuautepec de Hinojosa	<i>Pinus</i> spp.	Bosque de encino y Bosque de pino	Ejido y SEMARNATH
Cascada de Cuatenahuatl	06-dic-04	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Huautla		Selva mediana	Ejido y SEMARNATH
Cerro El Aguacatillo	13-dic-04	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Chapulhuacan	<i>Dalbergia paloescrito</i>	Bosque mesófilo	Presidencia Municipal y SEMARNATH
Cerro La Palla-EI Susto	31-ene-05	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Singuilucan	<i>Pinus</i> spp.	Bosque de encino y Bosque de pino	Ejido y SEMARNATH

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Cerro La Paila-Matías Rodríguez	13-Jun-05	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Singuilucan	<i>Pinus</i> spp.	Bosque de encino y Bosque de pino	Ejido y SEMARNATH
Cerro Nopalá y La Estancia	05-dic-05	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Nopalá de Villagran		Bosque de encino y pastizal	Ejido y SEMARNATH
Alcantarillas	05-ene-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Apan	<i>Pinus</i> spp.	Bosque de encino y Bosque de pino	Ejido y SEMARNATH
Cocinillas	05-ene-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Apan		Bosque de encino y juniperus	Ejido y SEMARNATH
La Gloria	05-ene-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Apan	<i>Pinus</i> spp.	Bosque de encino y Bosque de pino	Propietarios y SEMARNATH
Tezoyo	05-ene-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Apan		Bosque de encino y juniperus	Ejido y SEMARNATH
Coatlaco	05-ene-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Almoloya	<i>Pinus</i> spp.	Bosque de pino y Bosque de encino	Ejido y SEMARNATH
Rancho Nuevo	05-ene-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Almoloya	<i>Pinus</i> spp.	Bosque de pino y Bosque de encino	Ejido y SEMARNATH
San Mateo Tlajomulco	05-ene-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Singuilucan	<i>Pinus</i> spp.	Bosque de pino y Bosque de encino	Ejido y SEMARNATH

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Matias Rodríguez	05-ene-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Tepeapulco	<i>Pinus</i> spp.	Bosque de encino y Bosque de pino	Ejido y SEMARNATH
Bondojito	05-ene-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Huichapan		Matorral xerófilo	Ejido y SEMARNATH
Dandhó	05-ene-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Huichapan		Matorral xerófilo	Ejido y SEMARNATH
Dothí	7-Jun-07	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Huichapan		Matorral xerófilo	Ejido y SEMARNATH
Mamithí	7-Jun-07	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Huichapan		Matorral xerófilo	Ejido y SEMARNATH
Zóthe	7-Jun-07	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Huichapan		Matorral xerófilo	Ejido y SEMARNATH
La Cañada Huixcaztdha	7-Jun-07	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Huichapan		Matorral xerófilo	Propietario y SEMARNATH
Rancho Huixcaztdha	7-Jun-07	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Huichapan		Matorral xerófilo	Propietario y SEMARNATH

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
La Laguna	7-Jun-07	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Huichapan		Matorral xerófilo	Propietario y SEMARNATH
Rancho Nathu	7-Jun-07	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Huichapan		Matorral xerófilo	Propietario y SEMARNATH
Arroyo Nogales	13-Jun-08	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Atotonilco El Grande		Matorral xerófilo	Ejido y SEMARNATH
Cruz de Plata	13-Jun-08	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Atotonilco El Grande		Matorral xerófilo	Ejido y SEMARNATH
Plan Grande	15-Nov-08	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Zacatlipan de Angeles	<i>Pinus</i> spp.	Bosque mesófilo	Ejido y SEMARNATH
Zacatepec	04-dic-08	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Calnali		Bosque mesófilo	Ejido y SEMARNATH
Pirámides de Ecuatitla	04-dic-08	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Huejutla		Selva medaia	Ejido y SEMARNATH
Asthar	08-ene-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Chicuautila		Matorral xerófilo	Propietarios y SEMARNATH

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Chicamole	1-Feb-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	San Bartolo Tututepec	<i>Pinus</i> spp.	Bosque mesófilo	Ejido y SEMARNATH
Rancho Golondrinas	1-Sep-09	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Almoloya		Bosque de juniperus	Propietario y SEMARNATH
El Sabino	8-Sep-11	Zona de Preservación Ecológica	Hidalgo	Tepetitlán		Matorral xerófilo	Ejido y SEMARNATH
Estero El Salado	27-Sep-00	Zona de Conservación Ecológica	Jalisco	Puerto Vallarta	<i>Gromphrena nitida</i> , <i>Trianthema portulacastrum</i> , <i>Asclepias curassavica</i> , <i>Batis maritima</i> , <i>Heliotropum curassavicum</i> , <i>Heliotropum indicum</i> , <i>Bursera arborea</i> , <i>Crataevia tapia</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Melalthera nivea</i> <i>Pluchea</i>	Selva Mediana Subcaducifolia, Manglar, Bosque Espinoso, Marisma o Pastizal, Vegetación acuática y subacuática	Municipio de Puerto Vallarta

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Estero El Salado	27-Sep-00	Zona de Conservación Ecológica	Jalisco	Puerto Vallarta	<i>symphytfolia</i> , <i>Pseudoconiza viscosa</i> , <i>Merremia umbellata</i> , <i>Hydrolea spinosa</i> , <i>Acacia farnesiana</i> , <i>Acacia hindsii</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Mimosa pigra</i> , <i>Pithecellobium lanceolatum</i> , <i>Prosopis juliflora</i> , <i>Acacia macrantha</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> , <i>Sida rhombifolia</i> , <i>Trichilia trifolia</i> , <i>Ficus citrifolia</i> , <i>Ficus insipida</i> , <i>Ficus padifolia</i> , <i>Ludwigia octavalis</i> , <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Salix humboldtiana</i> , <i>Solanum ferrugineum</i> , <i>Solanum tampicense</i> ,	Selva Mediana Subcaducifolia, Manglar, Bosque Espinoso, Marisma o Pastizal, Vegetación acuática y subacuática	Municipio de Puerto Vallarta

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Barranca del Río Santiago	7-Oct-04	Área Municipal de Protección Hidrológica	Jalisco	Zapopan	<i>Cheilanthes aurantia</i> , <i>Coreopsis cyclocarpa</i> , <i>Cosmos landii</i> , <i>Liabum angustissimum</i> , <i>Trixis hyposericea</i> , <i>Asplenium pringlei</i> , <i>Cheilanthes palmeri</i> , <i>Bidens coralyocarpa</i> , <i>Hechita jaliscana</i> , <i>Hechita pedicellata</i> , <i>Pitcairnia karwinskiana</i> , <i>Crotalaria mexicana</i> , <i>Dalea versicolor</i> var. <i>involuta</i> , <i>Desmodium skinneri</i> var. <i>curtum</i> , <i>Cologania jaliscana</i> , <i>Mimosa minutifolia</i> , <i>Schrankia jaliscensis</i> , <i>Cheilanthes pallens</i> , <i>Cheilanthes grayi</i> , <i>Cheilanthes longipila</i> , <i>Agave guadalupensis</i> , <i>Agave guadalupensis</i>	Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Encino y Comunidades Ruptícolas	Municipio de Zapopan

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Barranca del Río Santiago	7-Oct-04	Área Municipal de Protección Hidrológica	Jalisco	Zapopan	<i>Guardiola mexicana</i> , <i>Eriocaulon jaliscanum</i> , <i>Acacia villaregalis</i> , <i>Habenaria trifida</i> , <i>Andropogon pringlei</i>	Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Encino y Comunidades Ruptoolas	Municipio de Zapopan
Piedras Bolas	24-Feb-07	Formación Natural de Interés Municipal	Jalisco	Ahualulco del Mercado	ND	Bosque Espinoso, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Quercus (encinos y robles), Bosque Mixto de Quercus (pinus u ocoles) y Bosque de Galería	Municipio de Ahualulco del Mercado
Bosque El Nixticuil-San Esteban-El Diente	24-Feb-07	Área Municipal de Protección Hidrológica	Jalisco	Zapopan	<i>Taxodium mucronatum</i> , <i>Pinus devoniana</i> , <i>Pinus oocarpa</i> , <i>Selaginella lepidophylli</i> , <i>Equisetum hyemale</i> , <i>Spondias purpurea</i> , <i>Ammonia longiflora</i> , <i>Tecoma stans</i> , <i>Ceiba aescuifolia</i> ,	Bosque Tropical Caducifolio, Encinar, Bosque de Encino con Pastizal, Bosque de Pino, Bosque de Galería, Patizal Natural Inducto y Vegetación Secundaria	Municipio de Zapopan

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Bosque El Nixticuil-San Esteban-El Diente	24-Feb-07	Área Municipal de Protección Hidrológica	Jalisco	Zapopan	<i>Pseudobombax palmeri</i> , <i>Bursera copalifera</i> , <i>Bursera fagaroides</i> , <i>Euphorbia dioscorioides</i> , <i>Euphorbia graminea</i> , <i>Euphorbia heterophylla</i> , <i>Euphorbia ocymoides</i> , <i>Quercus castanea</i> , <i>Quercus laeta</i> , <i>Quercus magnoliifolia</i> , <i>Quercus resinosa</i> , <i>Acacia farnesiana</i> , <i>Acacia pennatula</i> , <i>Eysenhardtia polystachya</i> , <i>Indigofera densiflora</i> , <i>Indigofera jaliscensis</i> , <i>Leucaena macrophylla</i> , <i>Lysiloma acapulcense</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> , <i>Prosopis laevigata</i> , <i>Salix bonplandiana</i> , <i>Salix taxifolia</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i>	Bosque Tropical Caducifolio, Encinar, Bosque de Encino con Pastizal, Bosque de de Pino, Bosque de Galería, Patizal Natural Inducido y Vegetación Secundaria	Municipio de Zapopan

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Bosque Los Colomos	26-Jun-07	Área Municipal de Protección Hidrológica	Jalisco	Guadalaajara	<i>Begonia angustifolia</i> , <i>Begonia tapatia</i> , <i>Blebita campanulata</i> , <i>Blebita greenmaniana</i> , <i>Habenaria</i> , <i>Aristolochia pringlei</i> , <i>Aristolochia bracteosa</i> , <i>Malaxis spiranthes</i> , <i>Stenormynchos</i> , <i>Taxodium mucronatum</i> , <i>Tillandsia dasytrifolia</i> , <i>Dieterlea máxima</i> , <i>Moussonia elegans</i> , <i>Lemna aff. aequinoctialis</i> , <i>Bessera elegans</i> , <i>Hypoxis fibrata</i> , <i>Clethra rosei</i> , <i>Prosopis laevigata</i> , <i>Bocconia</i>	Bosque de Pino y Encino, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Espinoso, Bosque de Galería, Tular, Vegetación Flotante y Vegetación Sumergida	Municipio de Guadalaajara

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
La Calera	14-Sep-10	Zona de Preservación Ecológica Municipal	Puebla	Puebla	Encino	Bosque de encino	Secretaría del Medio Ambiente y Servicios Públicos del Municipio de Puebla
Parque del Centenario Laguna de Chapulco	14-Sep-10	Zona de Preservación Ecológica Municipal	Puebla	Puebla	Álamo plateado, sauce llorón, ahuehuete, fresno	Introducida, Vegetación acuática	Secretaría del Medio Ambiente y Servicios Públicos del Municipio de Puebla
Barranca de Tiapacoyan	11-Nov-10		Puebla	Puebla	Acacia, Álamo	Vegetación nativa	Secretaría del Medio Ambiente y Servicios Públicos del Municipio de Puebla
Zona Occidental de Microcuencas	30-ago-06	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Querétaro	Querétaro	Bosque de encino conservado. Se registran 226 especies de flora de las cuales 4 están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001	Bosque tropical caducifolio, Matorral xerófilo crasicaule, bosque de encino, matorral submontano.	Mpio. de Querétaro

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Jurica Poniente	25-Sep-06	Zona de Preservación Ecológica de Centros de Población con subcategoría de Parque Intraurbano	Querétaro	Querétaro	Se reportan 13 especies de flora	Bosque tropical caducifolio, Matorral xerófilo crasicaule.	Mpio. de Querétaro
Cañada Juriquilla	19-May-09	Zona de Preservación Ecológica de Centros de Población con subcategoría de Parque Intraurbano	Querétaro	Querétaro	Se han reportado 22 especies de flora de las cuales dos se encuentran bajo categoría de riesgo	Bosque tropical caducifolio	Mpio. de Querétaro
Laguna La Vega Escondida	12-Sep-03	Zona Especial sujeta a Conservación Ecológica	Tamaulipas	Tampico	<i>Rhizophora mangle</i> , <i>Typha</i> sp., <i>Nymphaea</i> sp.	Humedal	Municipio
Jardín Botánico Tizatlán	25-Mar-92	Zona sujeta a Reserva Ecológica y UMA	Tlaxcala	Tlaxcala	<i>Alnus cordata</i> , <i>Fresnus uhdei</i>	Vegetación de Galería	Coordinación Estatal de Ecología
Parque Ecológico Público Diego Muñoz Camargo (La Cueva) <sup>17</sup>	5-Oct-98	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Apetatitlán	<i>Alnus cordata</i> , <i>Fresnus uhdei</i>	Vegetación de Galería	Coordinación Estatal de Ecología

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Teometitla	13-ago-97	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Terrenate	<i>Juniperus deppeana</i>	Bosque de Táscate	Coordinación Estatal de Ecología
Pitzocales	12-Nov-02	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Tetla de Solidaridad	<i>Juniperus deppeana</i>	Bosque de Táscate	Coordinación Estatal de Ecología
Santuario del Loro Huasteco	17-Nov-99	Conservación Ecológica	Veracruz	Pánuco	ramón ( <i>Brosimum alicastrum</i> ), amate o higuera ( <i>Ficus teolutensis</i> ), guásima ( <i>Guasuma ulmifolia</i> ), palo mulato ( <i>Bursera simaruba</i> ), palma real ( <i>Scheelea liebmanni</i> ), ébano ( <i>Phytelobium arboreum</i> ), palma apachite ( <i>Sabal mexicana</i> ), cornizuelo ( <i>Acacia cornijera</i> ), copite ( <i>Cordia dodecandra</i> ), jicaro ( <i>Crescentia cujete</i> ), chijol	Selva Mediana Subperennifolia	Municipio de Panuco

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Santuario del Loro Huasteco	17-Nov-99	Conservación Ecológica	Veracruz	Pánuco	<i>(Piscidia piscipula)</i> , roble ( <i>Tabebuia rosea</i> ), agave ( <i>Agave</i> sp.), nopal ( <i>Nopalea</i> sp.), hule ( <i>Castilla elástica</i> ), ventosidad ( <i>Croton nitens</i> ), nogalillo ( <i>Zuelania guidonia</i> ), tule ( <i>Typha domingensis</i> ) guanacaste ( <i>Enterolobium cyclocarpum</i> ), cardón ( <i>Bromelia</i> sp.), palo gusano ( <i>Lipia miriocephala</i> ), rama tinaja ( <i>Trichilia havanensis</i> ), matatena ( <i>Thevetia thevetoides</i> ), guaje ( <i>Leucaena glauca</i> ), guayaba ( <i>Psidium</i>	Selva Mediana Subperennifolia	Municipio de Panuco

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Reserva Cuxtal"	13-Jun-29	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Yucatán	Mérida	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaether, Ehretia tinifolia L., Cordia dodecandra A. DC.; <i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg., <i>Diospyros dygina</i> Jacq., <i>Lonchocarpus yucatanensis</i> , <i>Lysiloma latissiquum</i> (L.) BenthPitter, <i>Acacia gumeri</i> Blake, <i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg., <i>Pithecelobium albicans</i> (Bunth) Benth, <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz, <i>Cedrele odorata</i> L., <i>Sabal yapa</i> C. Wright ex Beccari, <i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe, <i>Talisia olivaeformis</i> (H.B.& K) Radlk., <i>Cuazuma ulmifolia</i> Lam.	Sabana, y Selva Baja Caducifolia	

## Anexo 7. Relación de Áreas Naturales Protegidas de Nivel Municipal. (CONT.)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
El Cedral	7-Mar-01	Parque Estatal	Zacatecas	Cd. Cuauhtémoc	Cedro	Bosque de <i>Quercus</i> , Bosque de <i>Juniperus</i> , Matorral espinoso Pastizales	Municipio

## Anexo 8. Relación de Áreas Naturales Protegidas Particulares.

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Área de Protección de Águila Real del Cerro de Juan el Grande	07-dic-06	Área de conservación	Aguascalientes	El Llano	<i>Quercus potosina</i> , <i>Q. grisea</i> ; <i>Prosopis laevigata</i> ; <i>Forestiera tomentosa</i> ; <i>Acacia farnesiana</i> ; <i>Schinus molle</i>	Encino; Matorral espinoso	Particular
La Ciénega	6-Jul-94	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Apizaco	<i>Salix babylonica</i>	Vegetación de Galería	Particular
Santa Clara el Corte	ND	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Nanacamilpa de Mariano Arista	<i>Pinus pseudostrubus</i> , <i>Quercus rugosa</i>	Bosque de Pino Encino	Particular
Santa Clara el Corte	ND	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Nanacamilpa de Mariano Arista	<i>Pinus pseudostrubus</i> , <i>Quercus rugosa</i>	Bosque de Pino Encino	Particular
Santa Clara el Corte	ND	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Nanacamilpa de Mariano Arista	<i>Pinus pseudostrubus</i> , <i>Quercus rugosa</i>	Bosque de Pino Encino	Particular
El Pilon	ND	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Tlaxco	<i>Pinus patula</i> , <i>Pinus ayacahuite</i>	Bosque de Pino	Particular
Fracción II San Isidro Rancho Nuevo	ND	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Tlaxco	<i>Pinus patula</i> , <i>Pinus ayacahuite</i> , <i>Pinus rudis</i>	Bosque de Pino	Particular
Fracción IV en que se dividió la Fracción I de la Hacienda Tlacotla, lote 4	ND	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Tlaxco	<i>Pinus patula</i> , <i>Pinus ayacahuite</i> , <i>Pinus rudis</i>	Bosque de Pino	Particular

## Anexo 8. Relación de Áreas Naturales Protegidas Particulares. (CONTINUACIÓN)

Área natural protegida	Decreto de creación	Categoría	Estado	Municipios	Especies forestales relevantes	Ecosistemas	Instancia responsable
Fracción IV en que se dividió la Fracción I de la Hacienda Tlacotal, lote 6	ND	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Tlaxco	<i>Pinus patula</i> , <i>Pinus ayacahuite</i> , <i>Pinus rudis</i>	Bosque de Pino	Particular
Fracción I de la Ex Hacienda Tlacotal "Rancho el Pardo"	ND	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Tlaxco	<i>Pinus patula</i> , <i>Pinus ayacahuite</i> , <i>Pinus rudis</i>	Bosque de Pino	Particular
Segunda fracción del predio "Rancho Nuevo" y resto del predio "Tlacotal II"	ND	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Tlaxco	<i>Pinus patula</i> , <i>Pinus ayacahuite</i> , <i>Pinus rudis</i>	Bosque de Pino	Particular
Fracción I de San Jose "El Manantial"	ND	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Tlaxco	<i>Pinus patula</i>	Bosque de Pino	Particular
Conjunto Predial el Tecajete, Las Águilas y Santo Tomás	ND	Zona Sujeta a Reserva Ecológica	Tlaxcala	Altzayanca	<i>Pinus pseudostrobus</i> , <i>Juniperus deppeana</i>	Bosque de Pino	Particular

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR.

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área semillera	Rodal semillero	Rodal con especies en categorías de riesgo
Impulsora Forestal Sta. Edwiges S.P.R. de R.L.	Baja California	<i>Prosopis glandulosa</i>	Sin Nombre	Lote No. 4, Colonia Alvarado, Mexicali	15		1	
Ejido Sierra de Juárez. Presidente del Comisariado Ejidal	Baja California	<i>Pinus jeffreyi</i>	Predio Las Cuevitas,	Ejido Sierra de Juárez. Ensenada	15			1
Ejido Francisco R. Serrano. Presidente del Comisariado Ejidal	Baja California	<i>Yucca schottigera</i>	Paraje La Canoa	Ejido Francisco R. Serrano (San Matías). Ensenada	15		1	
Ejido Erendira. Presidente del Comisariado Ejidal	Baja California	<i>Pinus muricata</i>	Predio Las Pinitas	Ejido Erendira. Ensenada	7		1	
C. Rogelio Parra Mora.	Baja California	<i>Pinus quadrifolia</i>	Potrero de Marcos, Rancho Parra,	Ejido Sierra de Juárez. Ensenada	100			1
Ejido. Heroes del Desierto. Presidente del Comisariado Ejidal	Baja California	<i>Prosopis juliflora</i>	Parcela Escolar	Ejido Heroes del Desierto, Poblado El Testerazo. Tecate	19.9		1	
Ejido Sierra de Juárez. Presidente del Comisariado Ejidal	Baja California	<i>Calceolarius decurrens</i>	Rancho El Alacrán	Ejido Sierra de Juárez. Ensenada	20			1
C. Ricardo Meza Duarte	Baja California Sur	<i>Tecoma stans</i>	San José del Rancho,	Delegación de San Antonio, Municipio de La Paz,	3		1	
C. Felix Avilés Domínguez	Baja California Sur	<i>Lysiloma divaricata</i>	NI	Santa Gertrudis, Delegación de Todos Santos, Municipio de La Paz	3		1	
C. Bernardino Mendoza Murillo	Baja California Sur	<i>Olneya tesota</i>	NI	San Francisco, Delegación de Los Dolores, Municipio de La Paz,	3			1
C. Enrique Martínez Hernández	Baja California Sur	<i>Prosopis palmeri</i>	NI	Domicilio conocido, María Auxiliadora, Municipio de Comondu	3		1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)		Categoría
					Área sembrera	Rodal con semillas	
C. Isaac Ortega Geraldo	Baja California Sur	<i>Cercidium floridum</i>	NI	Ejido El Rosario, Delegación de San Antonio, Municipio de La Paz	3	1	Rodal con semillas
Ejido Matamoras, Presidente del Comisariado Ejidal	Campeche	<i>Cedrela odorata</i>	NI	Ejido Matamoras Escárcega	250	1	
Ejido Nuevo Becal, Presidente del Comisariado Ejidal	Campeche	<i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Ejido Nuevo Becal, Calakmul,	200	1	
Ejido 20 de Noviembre, Presidente del Comisariado Ejidal	Campeche	<i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Ejido 20 De Noviembre, Calakmul,	200	1	
Ejido Miguel Colorado, Presidente del Comisariado Ejidal	Campeche	<i>Cedrela odorata</i>	NI	Ejido Miguel Colorado, Champotón,	200	1	
Ejido Matamoras, Presidente del Comisariado Ejidal	Campeche	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	NI	Fracc. de Tierras de Uso Común, Ejido Matamoras, Escárcega,	1	1	
José del Carmen Chi Chan	Campeche	<i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Predio San José Yohaltún, Hecelchakán,	0.529	1	
Martin Castillo López	Campeche	<i>Guaiacum sanctum</i>	NI	Ejido Pich, Campeche,	10.85	1	
Ejido Mizitón, Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Pinus ayacahuite</i>	NI	Mizitón (Camino al Chivero). Domicilio Conocido, Ejido Mizitón, Ejido Mizitón del Municipio de San Cristóbal de las Casas,	9	1	
Ejido Mizitón, Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Pinus occarpa var. ochoteranae y Pinus oaxacana</i>	NI	Mizitón (Camino al Cerezo), Domicilio Conocido, Ejido Mizitón del Municipio de San Cristóbal de las Casas,	11	1	
Ejido Tres Picos, Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Pinus occarpa</i>	NI	Ejido Tres Picos, Domicilio Conocido, Ejido Tres Picos del Municipio de Villaflores,	5.5	1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal sembrero	Rodal con especies en categoría de riesgo
Ejido Villahermosa. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Pinus occarpa</i>	NI	Ejido Villahermosa. Domicilio Conocido, Ejido Villahermosa del	12		1	
Ejido Nueva Independencia. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Pinus chiapensis</i>	NI	Ejido Nueva Independencia. Domicilio Conocido, Ejido Nueva Independencia del Municipio de Villaflores.	3.8		1	
Ejido Sierra Morena. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	NI	Ejido Sierra Morena. Domicilio Conocido, Ejido Sierra Morena del Municipio de Villacorzo.	30		1	
Ejido Capitán Luis A. Vidal. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Chamaedorea quezalteca</i>	NI	Ejido Capitán Luis A. Vidal. Domicilio Conocido, Ejido Capitán Luis A. Vidal del Municipio de Siltepec.	1.21		1	
Ejido Coapilla. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Pinus chiapensis</i>	NI	Ejido Coapilla. Domicilio conocido Ejido Coapilla del Municipio de Coapilla.	1.55		1	
Ejido Coapilla. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Pinus maximinoi</i>	NI	Ejido Coapilla. Domicilio conocido Ejido Coapilla del Municipio de Coapilla.	35.9		1	
Ranchería Plan de la Reyna. Propietario: Lorenzo Ruiz Ruiz	Chiapas	<i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Plan de la Reyna. Domicilio conocido Ranchería Plan de la Reyna del Municipio de Ocozacoautla de Espinosa.	70		1	
Ranchería Guadalupe. Propietario: Sergio Gerardo Cerda Ocaranza	Chiapas	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	NI	Guadalupe. Domicilio conocido Ranchería Guadalupe del Municipio de Tapachula.	113		1	
Ejido El Rodeo. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Abies guatemalensis</i>	NI	Ejido El Rodeo. Domicilio conocido Ejido El Rodeo del Municipio de Siltepec.	8.92		1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal sembrero	Rodal con especies en categoría de riesgo
Ejido Abelardo R. Rodríguez. Presidente del Comisariado Ejidal San Isidro. Efraín López Martínez	Chiapas	<i>Pinus oaxacana</i>	NI	Municipio Comitán de Dominquez	8.8		1	
	Chiapas	<i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Municipio Marqués de Comillas	40.65		1	
La Corona. Soriano Gómez Ruíz	Chiapas	<i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Dialium guianense</i>	NI	Municipio Marqués de Comillas	6.76		1	
Efraín A. Gutiérrez. Josefino Méndez Pérez	Chiapas	<i>Pinus oaxacana</i>	NI	Municipio Comitán de Dominquez	13.57		1	
Huehuetán. Daniel Alegría Arrazola	Chiapas	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	NI	Municipio de Huehuetán	25		1	
Ejido Motozintla. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Pinus devoniana</i> y <i>P. oocarpa</i>	NI	Municipio de Motozintla	5.11		1	
Ejido Manuel Velasco Suárez. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Cedrela odorata</i>	NI	Municipio de Ocozacoautla	4.5		1	
Ejido Tapachulita. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Tabebuia rosea</i>	NI	Municipio de Pijijiapan	3.2		1	
Finca Santa Ana. Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda	Chiapas	<i>Cedrela odorata</i>	NI	Municipio de Pichucalco	1.11		1	
B.C. Rivera Eichachi. William Toledo Toala	Chiapas	<i>Cedrela odorata</i>	NI	Municipio de Venustiano Carranza	8.92		1	
Las Carolinas. Daniel Alegría Arrazola	Chiapas	<i>Cedrela odorata</i>	NI	Municipio de Tapachula	2.5		1	
Ejido Naha. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Chamaedora ernestii-augustii</i>	NI	Municipio de Ocosingo	2.6			1

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal sembrero	Rodal con especies en categoría de riesgo
Ejido Jitotol. Presidente del Comisariado Ejidal	Chiapas	<i>Pinus tecunumanii</i>	NI	Municipio de Jitotol	13.9		1	
Ejido El Largo y Anexos. Presidente del Comisariado Ejidal	Chihuahua	<i>Pinus engelmannii</i>	NI	El Alto de Dolores, Domicilio Conocido, Ejido El Largo y Anexos, Madera,	16		1	
Ejido El Largo y Anexos. Presidente del Comisariado Ejidal	Chihuahua	<i>Pinus arizonica</i>	NI	El Cuatro, Domicilio Conocido, Ejido El Largo y Anexos, Madera,	12		1	
Ejido Madera. Presidente del Comisariado Ejidal	Chihuahua	<i>Pinus arizonica</i>	NI	Ing. Emilio Flores Calderon, Domicilio Conocido, Ejido Madera, Madera,	12		1	
Ejido Tutuaca. Presidente del Comisariado Ejidal	Chihuahua	<i>Picea chihuahuana</i>	NI	Chachamuris, Domicilio Conocido, Ejido Tutuaca, Paraje Piceas, Temosachic,	6			1
Ejido El Largo y Anexos. Presidente del Comisariado Ejidal	Chihuahua	<i>Pinus arizonica</i>	NI	El Carrizo, Domicilio Conocido, Ejido El Largo y Anexos, Madera,	16		1	
Lic. Yuliana Orta Verastegui	Coahuila	<i>Picea mexicana</i>	NI	PP Los Alpes, Arteaga,	6			1
Ejido Santa Rosa, Sr. Saturnino Campos, Presidente del Comisariado Ejidal	Coahuila	<i>Pinus cembroides</i>	NI	Ejido Santa Rosa, Saltillo,	10		1	
Ing. Angel R. Cepeda Dovaia	Coahuila	<i>Agave atrovirens</i>	NI	PP El Refugio, Saltillo,	4.6		1	
C.P. Carlos Héctor Tovar Lopez	Coahuila	<i>Prosopis glandulosa</i>	NI	PP San Caarlos, Cuatrociénegas,	2.4		1	
C. Gildardo Armando Gallardo Anguiano	Colima	<i>Crescentia alata</i>	NI	Lote 1 de la Sección 1, Ex hacienda, Comunidad Estapilla	29		1	
C. Léodan Enciso Figueroa	Colima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	NI	Predio El Riego de la Comunidad el Arroyanal Minatitlán,	10		1	
C. Magdalena Guizar Díaz	Colima	<i>Glicidia septium</i>	NI	La Salada, Tecmán,	3		1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría	
						Área sembrera	Rodal con semillas en categoría de riesgo
C. Ramón González Mungia	Colima	<i>Caesalpinia platyloba</i>	NI	La Tunita, Ejido Las Conchas, Ixtlahuacán	9.7	1	
C. Gildardo Armando Gallardo Anguiano	Colima	<i>Caesalpinia coriaria</i>	NI	Lote 1 de la Sección 1, Ex hacienda, Comunidad Estapilla	29	1	
Comunidad de Milpa Alta (nueve pueblos), Del. Milpa Alta, México, D.F. Presidente de Bienes Comunales	Distrito Federal	<i>Abies religiosa</i> , <i>Pinus hartwegii</i> , <i>P. montezumae</i> , <i>Symphoricarpos microphyllus</i> , <i>Quercus spp.</i>	NI	Delegación Milpa Alta	148	1	
Comunidad de Magdalena Atlitlic, Delegación Magdalena Contreras, México, D.F. Presidente de Bienes Comunales	Distrito Federal	<i>Abies religiosa</i> , <i>Symphoricarpos microphyllus</i> y <i>Quercus spp.</i>	NI	Delegación Magdalena Contreras	14	1	
Comunidad de San Miguel y Santo Tomas Ajusco, Delegación Tlalpan, Presidente de Bienes Comunales	Distrito Federal	<i>Abies religiosa</i> , <i>Pinus hartwegii</i> y <i>Pinus montezumae</i>	NI	Delegación Tlalpan	57	1	
Comunidad San Miguel Topilejo, Delegación Tlalpan, México, D.F. Presidente de Bienes Comunales	Distrito Federal	<i>Pinus hartwegii</i> , <i>P. Montezumae</i> y <i>Symphoricarpos microphyllus</i> .	NI	Delegación Tlalpan	89	1	
Ejido San Andrés Mixquic, Delegación Tlahuac, México, D.F. Presidente del Comisariado Ejidal	Distrito Federal	<i>Salix bonplandiana</i> , <i>S. Babingtonia</i>	NI	Delegación Tlahuac	6	1	
Ejido San Nicolás Totolapan, México, D.F. Presidente del Comisariado Ejidal	Distrito Federal	<i>Abies religiosa</i> , <i>Pinus teocote</i> , <i>Psimphoricarpos microphyllus</i> . <i>Quercus spp.</i>	NI	Delegación Magdalena Contreras	17	1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área Semillera	Rodal Semillero	Rodal con especies en categoría de riesgo
Ejido Santiago Tulyehualco. Delegación Xochimilco. México, D.F. Presidente del Comisariado Ejidal	Distrito Federal	<i>Salix bonplandiana</i> , <i>S. Babilonica</i> y <i>Alnus jortlandensis</i>	NI	Delegación Xochimilco	2		1	
Ejido San Francisco Tlatenco. Delegación Tlahuac. México D.F. Presidente del Comisariado Ejidal	Distrito Federal	<i>Salix bonplandiana</i>	NI	Delegación Tlahuac	2		1	
Ejido San Nicolás Tlatelco. Delegación Tlahuac. México, D.F. Presidente del Comisariado Ejidal	Distrito Federal	<i>Quercus spp.</i>	NI	Delegación Tlahuac	2		1	
Ejido San Pedro Tlahuac. Delegación Tlahuac. México, D.F. Presidente del Comisariado Ejidal	Distrito Federal	<i>Salix bonplandiana</i>	NI	Delegación Tlahuac	2		1	
Ejido Pueblo Nuevo. Presidente del Comisariado Ejidal	Durango	<i>Pinus durangensis</i>	NI	Carralitos, Ejido Pueblo Nuevo, Mpio. Pueblo Nuevo,	9		1	
Ejido Chiqueros y Anexos". Presidente del Comisariado Ejidal	Durango	<i>Pinus arizonica</i>	NI	Chiqueros y Anexos, Ejido Chiqueros y Anexos, Mpio. Guanacevi,	100		1	
Alfonso Gerardo Fernández de Castro Toulet	Durango	<i>Pinus cooperi</i>	NI	Cielito Azul, P.P. Lote 4 del Fraccionamiento del Predio Rústico Las Veredas, Mpio. San Dimas,	9		1	
Ejido El Carricillo. Presidente del Comisariado Ejidal	Guanajuato	<i>Pinus cembroides</i>	NI	Área Natural Protegida, El Puerto, Ejido El Carricillo, Atarjea	9		1	
Ejido El Carricillo. Presidente del Comisariado Ejidal	Guanajuato	<i>Pinus teocote</i>	NI	Área Natural Protegida, El Pinal, Ejido El Carricillo, Atarjea	9		1	
Ejido El Carricillo. Presidente del Comisariado Ejidal	Guanajuato	<i>Pinus devoniana</i>	NI	Área Natural Protegida, El Pinal, Ejido El Carricillo, Atarjea	9		1	
Ing. J. Jesús Camargo Cintora	Guanajuato	<i>Prosopis laevigata</i>	NI	El Mezquital Grande, San Pablo Casacuarrán, Yuriria	7		1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal sembrero	Rodal con especies en categoría de riesgo
C. Jorge Hernández Baeza	Guanajuato	<i>Quercus rugosa</i>	NI	El Rinconcito, Comunidad El Rinconcito, Juventino Rosas	50		1	
Ejido San Pedro Almoloayan. Presidente del Comisariado Ejidal	Guanajuato	<i>Pinus cembroides</i>	NI	Las Vacas, Ejido San Pedro Almoloayan, San Felipe	50		1	
Ejido San Luis de Los Agustinos. Presidente del Comisariado Ejidal	Guanajuato	<i>Pinus pseudostrobus</i>	NI	Sierra de Los Agustinos, Ejido San Luis de Los Agustinos, Acámbaro	50		1	
Ejido El Bravo. Presidente del Comisariado Ejidal	Guanajuato	<i>Agave salmiana</i>	NI	Cuartos del Bravo, Ejido El Bravo, San Felipe	40		1	
Ing. Marco Antonio González López	Guanajuato	<i>Quercus laurina</i>	NI	El Paisano, Comunidad Santa Rosa de Lima, Guanajuato	100		1	
C. J. Guadalupe Huerta Pérez	Guanajuato	<i>Prosopis laevigata</i>	NI	La Alameda, Ejido Tierra Blanca, San Miguel Allende	2.5		1	
Ejido San Pablo Casacuaran. Presidente del Comisariado Ejidal	Guanajuato	<i>Albizia plurijuga</i>	NI	Mogote Largo, Ejido San Pablo Casacuaran, Yuriria	100			1
Ejido San Pablo Casacuaran. Presidente del Comisariado Ejidal	Guanajuato	<i>Lysiloma divaricata</i>	NI	Mogote Largo, Ejido San Pablo Casacuaran, Yuriria	100		1	
C. Ausencio Ledezma Becerra	Guanajuato	<i>Pinus cembroides</i>	NI	El Gato, Comunidad El Capulín, San José Iturbide	100		1	
C. Toribio Vázquez Félix	Guanajuato	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	NI	Las Biznagas, Comunidad Arroyo seco, Tierra Blanca	10			1
C. Juan Pablo Rodríguez Acosta	Guerrero	<i>Pinus devoniiana</i>	NI	Coapango, Mpio de Chilpancingo.	16		1	
Ejido Las Joyitas. Presidente del Comisariado Ejidal	Guerrero	<i>Pinus maximilii</i>	NI	Las Joyitas, Mpio de Leonardo Bravo.	16		1	
Ejido Los Bajitos. Presidente del Comisariado Ejidal	Guerrero	<i>Pinus oocarpa</i>	NI	Los Bajitos, Mpio Técpan de Galeana.	30		1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)		Categoría
					Área sembrera	Rodal con semillas	
Ejido Los Bajitos, Presidente del Comisariado Ejidal	Guerrero	<i>Pinus maximinoi</i>	NI	Los Bajitos, Mpio. Técpan de Galeana.	70	1	Rodal con semillas
Bienes Comunales de San Fco Oztulita, Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Guerrero	<i>Bursera linaloe</i>	NI	San Fco Oztulita Mpio de Copalillo.	9	1	Rodal con semillas
Bienes Comunales de Mezquitlán, Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Guerrero	<i>Bursera linaloe</i>	NI	Mezquitlán Mpio de Copalillo.	9	1	Rodal con semillas
Ejido Ahuacuotzingo, Presidente del Comisariado Ejidal	Guerrero	<i>Swietenia humilis</i>	NI	Ahuacuotzingo	60	1	Rodal con semillas
Bienes Comunales de Santiago Tiacotepec "Anexo Izotepec", (SEMAREN), Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Guerrero	<i>Pinus pseudostrabus</i>	NI	Santiago Tiacotepec, Anexo Izotepec, Mpio. General Heliodoro Castillo	10	1	Rodal con semillas
Bienes Comunales de Santiago Tiacotepec "Anexo Tiacotenco" (SEMAREN), Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Guerrero	<i>Pinus devoniana</i>	NI	Santiago Tiacotepec, Anexo Tiacotenco, Mpio. General Heliodoro Castillo	10	1	Rodal con semillas
Ejido San Miguel, (SEMAREN), Mpio de Chilpancingo, Presidente del Comisariado Ejidal	Guerrero	<i>Pinus maximinoi</i>	NI	San Miguel, Mpio. de Chilpancingo	10	1	Rodal con semillas
Ejido Las Compuertas, (SEMAREN), Mpio de Coyuca de Benitez, Presidente del Comisariado Ejidal	Guerrero	<i>Pinus maximinoi</i>	NI	Las Compuertas, Mpio. Coyuca de Benitez	16	1	Rodal con semillas

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal semillero	Rodal con especies en categoría de riesgo
Ejido Coapango (SEMAREN), Mpio de Chilpancingo. Presidente del Comisariado Ejidal	Guerrero	<i>Pinus herreri</i> , <i>Pinus ayacahuite</i> , <i>Pinus michoacana</i> <i>cornuta</i> y <i>Pinus pseudostrabus</i>	NI	Coapango Mpio de Chilpancingo	38		1	
Ejido Agua Hernández, (SEMAREN), Mpio de Chilpancingo, Gro. Presidente del Comisariado Ejidal	Guerrero	<i>Pinus maximinoi</i> , <i>Pinus occarpa</i>	NI	Agua Hernández, Mpio. de Chilpancingo	8.53		1	
Ejido Santa Rosa De Lima (SEMAREN), Mpio Coyuca de Benítez. Presidente del Comisariado Ejidal	Guerrero	<i>Pinus maximinoi</i>	NI	Santa Rosa de Lima, Mpio. Coyuca de Benítez	8.53		1	
Ejido San Cristóbal. (SEMAREN), Mpio de Chilpancingo. Presidente del Comisariado Ejidal	Guerrero	<i>Pinus maximinoi</i>	NI	San Cristóbal, Mpio. de Chilpancingo	16	1		
Ejido Santa Barbara (SEMAREN), Mpio de Chilpancingo.	Guerrero	<i>Pinus maximinoi</i> , <i>Pinus occarpa</i>	NI	Santa Barbara, Mpio. de Chilpancingo	12.67		1	
Presidente del Comisariado Ejidal Ejido Fontezuelas. Presidente del Comisariado Ejidal	Hidalgo	<i>Pinus greggii</i>	NI	Plantación con fines de restauración, Municipio de Metztlán	5		1	
Ejido Rancho Nuevo. Presidente del Comisariado Ejidal	Hidalgo	<i>Pinus rudis</i>	NI	Paraje Los Sedasos, Ejido Rancho Nuevo, Mpio. de Almoloya	4		1	
Ejido Rancho Nuevo. Presidente del Comisariado Ejidal	Hidalgo	<i>Abies religiosa</i>	NI	Paraje Piedra Ancha, Ejido Rancho Nuevo, Mpio. de Almoloya	4		1	
Bienes comunales La Encarnación. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Hidalgo	<i>Pinus cembroides</i>	NI	Paraje en cerro colorado, Bienes comunales la Encarnación, municipio de Zimapan	4		1	

Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR.  
(CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)		Categoría
					Área sembrera	Rodal con semillas	
Hilda Gutierrez Estrada	Michoacán	<i>Pinus pseudostrobus</i>	NI	Predio los Robledos, Dos Aguas, Aguililla	9	1	Rodal con semillas en categorías de riesgo
Hilda Gutierrez Estrada	Michoacán	<i>Pinus mitchoacana var. cornuta</i>	NI	Predio los Robledos, Dos Aguas, Aguililla	9	1	
Propiedad Federal	Michoacán	<i>Pinus douglasiana</i>	NI	Predio Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, Uruapan	9	1	
Ejido la Majada. Presidente del Comisariado Ejidal	Michoacán	<i>Pinus rudis</i>	NI	Ejido La Majada, Periban	9	1	
C.I. Patamban. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Michoacán	<i>Pinus montezumae</i>	NI	Comunidad Indígena Patamban, Tangancicuaro	9	1	
Joaquín Arreola Estrada	Michoacán	<i>Pinus pseudostrobus</i>	NI	Predio las pilitas, Pátzcuaro	9	1	
C.I. Nvo. San Juan Parangaricutiro Mich. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Michoacán	<i>Pinus pseudostrobus</i>	NI	Condembaro. Comunidad Indígena Nvo. San Juan Parangaricutiro	9	1	
C.I. Nvo. San Juan Parangaricutiro Mich. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Michoacán	<i>Pinus montezumae</i>	NI	Ziraspan. Comunidad Indígena Nvo. San Juan Parangaricutiro	9	1	
Cañada de los Tejocotes. Ejido Felipe Tzín Tzún. Presidente del Comisariado Ejidal	Michoacán	<i>Abies religiosa</i>	NI	Municipio Salvador Escalante	12	1	
La Cajá, El Madroño y el Té	Michoacán	<i>Pinus montezumae</i>	NI	Municipio de Zacapu	16	1	
Presa del Gachupín	Michoacán	<i>Pinus pseudostrobus</i>	NI	Municipio de Zinapecuaro	16	1	
Ejido Huecahuaxco. Presidente del Comisariado Ejidal	Morelos	<i>Pinus pseudostrobus</i>	NI	Huecahuaxco, Ocuilutco	4.1	1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría	
						Área sembrera	Rodal con semillas
Ejido Buena Vista del Monte. Presidente del Comisariado Ejidal	Morelos	<i>Quercus rugosa</i>	NI	Buena Vista del Monte, Cuernavaca	3.2		1
Ejido El Limón Cuauhuchinolá. Presidente del Comisariado Ejidal	Morelos	<i>Lysiloma acapulcensis</i> y <i>Amphipterygium adstringens</i>	NI	El Limón Cuauhuchinolá, Tepalcingo	5.1		1
Ejido San Miguel Huajintlan. Presidente del Comisariado Ejidal	Morelos	<i>Crescentia alata</i>	NI	San Miguel Huajintlan, Amacuzac	8		1
Ejido La Tigra. Presidente del Comisariado Ejidal	Morelos	<i>Bursera linaroe</i>	NI	La Tigra, Puente de Ixtla	10		1
Ejido Ajuchitlan Santopan. Presidente del Comisariado Ejidal	Morelos	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	NI	Ajuchitlan Santopan, Tlaquiltenango	15		1
Productos Forestales del Ejido Vado del Cora. Presidente del Comisariado Ejidal	Nayarit	<i>Gilicidia septum</i>	NI	Rancho Quemado, Santiago Ixcuintla	5		1
C. I. San Diego del Naranjo. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Nayarit	<i>Gilicidia septum</i>	NI	COPLAMAR, Rosamorada	5.4		1
Productos Forestales del Ejido Vado del Cora. Presidente del Comisariado Ejidal	Nayarit	<i>Swietenia humilis</i>	NI	Ejido Vado del Cora, Santiago Ixcuintla	2.6		1
Ejido El Ahuacate. Presidente del Comisariado Ejidal	Nayarit	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	NI	Ejido El Ahuacate, Ixtlán del Río	26		1
Jaipa Grande. Anexo de la C. I. San Jerónimo Jomulco. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Nayarit	<i>Pinus devoniana</i>	NI	Jaipa Grande, Jaia	15.6		1

Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR.  
(CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)		Categoría
					Área sembrera	Rodal con semillas	
Ejido Marquezado, Presidente del Comisariado Ejidal	Nayarit	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	NI	Ejido Marquezado, Ahuacatlán	2.7	1	Rodal con semillas
Productos Forestales del Ejido Vado del Cora, Presidente del Comisariado Ejidal	Nayarit	<i>Tabebuia rosea</i>	NI	Ejido Vado del Cora, Santiago Ixcuintla	2	1	Rodal con semillas
Productos Forestales del Ejido Vado del Cora, Presidente del Comisariado Ejidal	Nayarit	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	NI	Ejido Vado del Cora, Santiago Ixcuintla	2	1	Rodal con semillas
Productos Forestales del Ejido Vado del Cora, Presidente del Comisariado Ejidal	Nayarit	<i>Hura polyandra</i>	NI	Ejido Vado del Cora, Santiago Ixcuintla	2	1	Rodal con semillas
C. Luis Clemente Villarreal Cadena	Nuevo León	<i>Myrospermum sousanum</i>	NI	El Barretal, Bustamante	0.32	1	Rodal con semillas
Ejido Cañón de Vacas, Presidente del Comisariado Ejidal	Nuevo León	<i>Pinus pseudostrobus</i>	NI	Ejido Cañón de Vacas, Aramberri	14.38	1	Rodal con semillas
Ejido Cieneguillas y Crucitas, Presidente del Comisariado Ejidal	Nuevo León	<i>Pinus cembroides</i>	NI	Ejido Cieneguillas y Crucitas, Galeana	10.35	1	Rodal con semillas
Ejido La Encantada, Presidente del Comisariado Ejidal	Nuevo León	<i>Pinus hartwegii</i>	NI	Ejido La Encantada, Zaragoza	10	1	Rodal con semillas
Sociedad Manantial del Tigre (S.P.R)	Oaxaca	<i>Cedrela odorata</i>	NI	Paraje La Alicia, Ejido San Jacobo, Santiago Jocoatepec	1	1	Rodal con semillas
Comunidad de Ixtlán de Juárez, Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Oaxaca	<i>Pinus oaxacana</i>	NI	Paraje Las Calaveras, Comunidad Ixtlán de Juárez	2	1	Rodal con semillas

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal sembrero	Rodal con especies en categoría de riesgo
C. Rovelio Cruz Rodríguez	Oaxaca	<i>Prosopis laevigata</i>	NI	Paraje El Arco, Comunidad de Tamazulápam del Progreso	1		1	
Comunidad de Teocoquilco de Marcos Pérez. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Oaxaca	<i>Pinus pseudostrabus</i>	NI	Paraje Rancho Obispo, Comunidad de Teocoquilco de Marcos Pérez	3		1	
Comunidad de Ixtlán de Juárez. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Oaxaca	<i>Pinus patula</i> , <i>Pinus oaxacana</i>	NI	Ixtlán de Juárez	ND		1	
Comunidad de Concepción Pápalo. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Oaxaca	<i>Pinus patula</i> , <i>Pinus oaxacana</i>	NI	Concepción Pápalo	ND		1	
Comunidad San Juquila Vijanos, Villa Alta. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Oaxaca	<i>Pinus chapensis</i>	NI	San Juquila Vijanos	ND			1
Comunidad de San Miguel El Grande. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Oaxaca	<i>Pinus oaxacana</i>	NI	San Miguel El Grande	ND		1	
Comuneros H. Cd. de Tlaxiaco. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales	Oaxaca	<i>Pinus oaxacana</i>	NI	Tlaxiaco	ND		1	
Anselmo Gutiérrez Alpizar	Puebla	<i>Pinus patula</i> , <i>Abies religiosa</i>	NI	Frac. III Ex - Hacienda de Atlamaxac, Chignahuapan	12		1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal semillero	Rodal con especies en categorías de riesgo
Ejido San Antonio Matlahuacales. Presidente del Comisariado Ejidal	Puebla	<i>Pinus patula</i> , <i>Pinus ayacahuite</i>	NI	Ejido San Antonio Matlahuacales, Chignahuapan	6		1	
Ejido San Antonio Matlahuacales. Presidente del Comisariado Ejidal	Puebla	<i>Pinus pseudostrobus</i>	NI	Arboles sobresalientes. Ejido San Antonio Matlahuacales, Chignahuapan	11.9		1	
Antonio Macías Aburto	Puebla	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	NI	Santa Fe, La Caldera, Ixtacamaxtitlan	9			1
Ejido Xonacatla. Presidente del Comisariado Ejidal	Puebla	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	NI	Ejido Xonacatla, Ixtacamaxtitlan	15			1
Ejido Peñuelas, Pueblo Nuevo. Presidente del Comisariado Ejidal	Puebla	<i>Pinus patula</i>	NI	Municipio de Chignahuapan	1	1		
Comunidad Chavarrías. Presidente del Comisariado Ejidal	Querétaro	<i>Abies religiosa</i>	NI	Predio El Cajete, Municipio Cadereytl de Montes, Comunidad Chavarrías	7.93		1	
Comunidad Los Juárez. Presidente del Comisariado Ejidal	Querétaro	<i>Pinus rudis</i>	NI	Predio La Adarga, Municipio Cadereytl de Montes, Comunidad Los Juárez	12.28		1	
Ejido Jacal de la Piedad. Presidente del Comisariado Ejidal	Querétaro	<i>Arbutus xalapensis</i>	NI	Predio El Salto, Municipio Amealco de Bonfil, Ejido Jacal de La Piedad,	4.22		1	
Ejido Solferino. Presidente del Comisariado Ejidal	Quintana Roo	<i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Área de Plantación COPLAMAR	61		1	
Ejido Ramon Rto Hondo Anexo Nachicocom. Presidente del Comisariado Ejidal	Quintana Roo	<i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Área de Plantación COPLAMAR	29		1	
Ejido Tres Garantías. Presidente del Comisariado Ejidal	Quintana Roo	<i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Rodal Natural	42		1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal sembrero	Rodal con especies en categoría de riesgo
Ejido X-Hazil y Anexos. Presidente del Comisariado Ejidal	Quintana Roo	<i>Swietenia macrophylla</i> y <i>Manilkara zapota</i>	NI	Rodal Natural, Caoba	51		1	
Ejido Tres Garantías. Presidente del Comisariado Ejidal	Quintana Roo	<i>Brosimum alicastrum</i>	NI	Rodal Natural	25		1	
Ejido Caoba. Presidente del Comisariado Ejidal	Quintana Roo	<i>Brosimum alicastrum</i>	NI	Rodal Natural Chichan ha	91		1	
Ignacio Martínez Palomo	San Luis Potosí	<i>Quercus rugosa</i>	NI	Domicilio Conocido en NCP Papagayos, Cd. del Maíz	250		1	
Ignacio Martínez Palomo	San Luis Potosí	<i>Abies religiosa</i>	NI	Domicilio Conocido en NCP Papagayos, Cd. del Maíz	250		1	
Sabino Mayorga Catarina	San Luis Potosí	<i>Cedrela odorata</i>	NI	Tachiquil, Coxcatlán	15			1
José Inés Gómez Jiménez	San Luis Potosí	<i>Prosopis laevigata</i>	NI	Comunidad Sta. María del Refugio, Catorce	9		1	
José Inés Gómez Jiménez	San Luis Potosí	<i>Ferocactus pilosus</i>	NI	Comunidad Sta. María del Refugio, Catorce	9			1
José Inés Gómez Jiménez	San Luis Potosí	<i>Yucca filifera</i>	NI	Comunidad Sta. María del Refugio, Catorce	9		1	
Juan Acosta Guerrero	San Luis Potosí	<i>Quercus rugosa</i>	NI	Domicilio Conocido en NCP Papagayos, Cd. del Maíz	250		1	
Policarpio Nigoche Neto	San Luis Potosí	<i>Tabebuia rosea</i>	NI	Domicilio Conocido en Matines, El Naranjo	150		1	
Valentín Barrón Porto	San Luis Potosí	<i>Cedrela odorata</i>	NI	Domicilio Conocido en Minas Viejas, El Naranjo.	18			1
Ejido Bachoco El Alto. Presidente del Comisariado Ejidal	Sonora	<i>Prosopis juliflora</i>	NI	Bachoco el Alto, Etchojoa	31		1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal sembrero	Rodal con especies en categoría de riesgo
Margarito Neyoy Robles	Sonora	<i>Prosopis juliflora</i>	NI	El Polvorón, San Ignacio Río Muerto	2		1	
Ignacio Pesqueira Taylor	Sonora	<i>Coursetia glandulosa</i> , <i>Ipomoea arborescens</i>	NI	Las Padercitas, Atizpe	71		1	
Ejidal El Guacho, Presidente del Comisariado Ejidal	Sonora	<i>Pinus engelmannii</i>	NI	El Guacho, Nacori Chico	14		1	
Ejido Mesa de Tres Ríos, Presidente del Comisariado Ejidal	Sonora	<i>Pinus durangensis</i>	NI	Pico de la India, Nacori Chico	18		1	
Rancho San José del Real	Sonora	<i>Prosopis velutina</i>	NI	Las Piedras Bolas, Opodepe,	25		1	
Arturo Amavizca Herrera	Sonora	<i>Agave angustifolia</i>	NI	El Horror, Huasabas	30		1	
Ejido Forestal Yecora, Presidente del Comisariado Ejidal	Sonora	<i>Pinus engelmannii</i>	NI	Paraje La Joya, Yecora	9		1	
Cesar David Contreras Loustaunau	Sonora	<i>Coursetia glandulosa</i>	NI	El Salto, Rayón	20		1	
C. Manuel Ovando Hernández	Tabasco	<i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Ejido Carrillo Puerto, Frontera	1		1	
C. Alvaro Napoleón Belliz Álvarez	Tabasco	<i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Ejido Carrillo Puerto, Frontera	23		1	
C. Vicente Montejo de la Cruz	Tabasco	<i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Ejido Luis Echeverría, Tenosique	1		1	
C. Porfirio Vázquez Jiménez	Tabasco	<i>Cordia alliodora</i> , <i>Tabebuia rosea</i> , <i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Ejido La Pila, Tacotalpa	2		1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal sembrero	Rodal con especies en categoría de riesgo
C. Luis Felipe Madrigal Hernández	Tabasco	<i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Tabebuia rosea</i>	NI	Ejido Maipaso, Huimanguillo	10		1	
C. Claudio Julian Ramirez	Tabasco	<i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Swietenia macrophylla</i>	NI	Ejido Cerro Blanco 5ta Seccion. Tacotalpa	2		1	
C. Ruben Amilcar Quetz Tzec	Tabasco	<i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Pseudobombax ellipticum</i> , <i>Nectandra salicifolia</i> , <i>Vitex gaueri</i>	NI	Ejido los Rieles de San Jose. Tenosique	20		1	
Ejido Las Antonias. Presidente del Comisariado Ejidal	Tamaulipas	<i>Pinus nelsonii</i>	NI	Ejido Las Antonias, Municipio de Bustamante.	20			1
Colonia Agrícola La Peña	Tamaulipas	<i>Pinus cembroides</i>	NI	Colonia Agrícola La Peña, Municipio de Miquihuana.	20		1	
Ejido Valle Hermoso. Presidente del Comisariado Ejidal	Tamaulipas	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	NI	El Nacimiento, Ejido Valle Hermoso, Municipio de Miquihuana.	20			1
Ejido San José del Llano. Presidente del Comisariado Ejidal	Tamaulipas	<i>Yucca filifera</i>	NI	La Pasta, Ejido San José del Llano, Municipio de Miquihuana.	16		1	
Ejido Felipe Ángeles. Presidente del Comisariado Ejidal	Tamaulipas	<i>Prosopis laevigata</i>	NI	Felipe Ángeles, Ejido Felipe Ángeles, Municipio de Bustamante.	9		1	
Ejido Magdalena Aguilar. Presidente del Comisariado Ejidal	Tamaulipas	<i>Juniperus flaccida</i>	NI	Magdalena Aguilar, Ejido Magdalena Aguilar, Municipio de Jaumave.	16		1	

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal sembrero	Rodal con especies en categoría de riesgo
Ejido Pobladores de México. Presidente del Comisariado Ejidal	Tamaulipas	<i>Ebenopsis ebano</i>	NI	Pobladores de México, Ejido Pobladores de México, Municipio de Soto La Marina.	16		1	
C. Benito Rodríguez Briones	Tlaxcala	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	NI	Ejido San José Villarreal, Terrenate.	9			1
C. Carlos Osorno García	Tlaxcala	<i>Abies religiosa</i>	NI	Ejido Acopinalco del Peñón, Tlaxco.	9		1	
C. Carlos Osorno García	Tlaxcala	<i>Pinus ayacahuite</i>	NI	Ejido Acopinalco del Peñón, Tlaxco.	9		1	
C. Alejandro González García	Tlaxcala	<i>Pinus pseudostrobus</i>	NI	San Cristóbal, Tlaxco.	1.17		1	
C. Álvaro Ramírez Luna	Tlaxcala	<i>Pinus montezumae</i>	NI	El Rosario, Tlaxco.	2.46		1	
C. Lino Castro Estulco	Tlaxcala	<i>Pinus ayacahuite</i>	NI	San Bartolomé del Monte, Calpulalpan.	2.46		1	
C. Isaias Cueto Aguilar	Tlaxcala	<i>Pinus cembroides</i>	NI	La Soledad, Tequexquilla.	6		1	
C. José Máximo Macías González	Tlaxcala	<i>Juniperus deppeana</i>	NI	San Pedro Ecatepec, Atlangatepec.	80		1	
C. Juan Ramírez Jiménez	Tlaxcala	<i>Amelanchier denticulata</i>	NI	Santiago Tepetitpac, Totolac.	9		1	
Arturo Samuel Solís Vorrath	Veracruz	<i>Abies religiosa</i>	NI	Vivero El Paraíso, Las Vigas	36		1	
Gaudencio García Miranda	Veracruz	<i>Pinus patula</i>	NI	Ejido Ingenio El Rosario, Mpio. de Xico	3		1	
Yolanda Edelmira Bandala González	Veracruz	<i>Juglans pyriformis</i>	NI	Privada de La Cartuja # 21, Fracc. La Giralda, Xalapa	30			1
Armando Peña Ventura	Veracruz	<i>Pinus chiapensis</i>	NI	Aldama S/N, Col. Miguel Hidalgo. C.P. 3650, Tlapacoyan	47			1

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal semillero	Rodal con especies en categoría de riesgo
Fructoso García Carmona	Veracruz	<i>Pinus ayacahuite</i>	NI	Domicilio Conocido S/N, Comunidad Mesa de Laurei, Ingenio El Rosario, Mpio. de Coatepec	7.95	1		
Ricardo Romero González	Veracruz	<i>Juglans pyriformis</i>	NI	Ancho Las Cañadas, Coxolo, Mpio. de Huatusco, C.P. 9410.	113.14			1
Adan Nieva Murrillo	Veracruz	<i>Cordia alliodora</i>	NI	Domicilio Conocido Tepataxco	2	1		
Valerio Osorio Mota	Veracruz	<i>Pinus chiapensis</i>	NI	Domicilio Conocido, La Prensa, Mpio. Atzacan	1.85			1
Wenceslao Olvera	Veracruz	<i>Pinus patula</i>	NI	Domicilio Conocido Ejido Canalejas, Mpio. de Zacualpan	2	1		
C. Manuel Polanco Meneses	Yucatán	<i>Platymiscium yucatanum</i>	NI	Pocoboch, Calotmul	15	1		
C. Tiburcio Castro Castro	Yucatán	<i>Cedrela odorata</i>	NI	Cuncunul, Cuncunul	18			1
Ejido Tecoh. Presidente del Comisariado Ejidal	Yucatán	<i>Piscidia piscipula</i>	NI	Chechen, Tecoh	30	1		
Gobierno del Estado de Yucatán (Dr. Eduardo Bailori Sampedro) SEDUMA	Yucatán	<i>Enterobium cyclocarpum</i>	NI	Área Natural Protegida, Hacienda Tabi, Ticul	100	1		
Ing. Victor Melo Granados Martínez	Yucatán	<i>Platymiscium yucatanum</i>	NI	Hacienda Chau, Tunkas	200	1		
Prof. Jorge Lizama Góngora	Yucatán	<i>Manilkara zapota</i>	NI	Chunhuas, Tekax	100	1		
M.C. María Andrade Hernández	Yucatán	<i>Acoelornithophe wrightii</i>	NI	Reserva del Zapotal, Tizimin	50	1		
M.C. María Andrade Hernández	Yucatán	<i>Brosimum alicastrum</i>	NI	Reserva del Zapotal, Tizimin	30	1		

## Anexo 9. Unidades Productoras de Germoplasma Forestal registradas por la CONAFOR. (CONTINUACIÓN)

Instancia, institución, persona física o moral titular	Entidad	Especie(s)	Denominación	Ubicación	Superficie (ha)	Categoría		
						Área sembrera	Rodal sembrero	Rodal con especes en categoría de riesgo
M.C. María Andrade Hernández	Yucatán	<i>Manilkara zapota</i>	NI	Reserva del Zapotal, Tizimin	50		1	
Otoniel Escareño Hernández	Zacatecas	<i>Pinus cembroides</i>	NI	Villanueva	50		1	
Ejido Reforma y Anexos. Presidente del Comisariado Ejidal	Zacatecas	<i>Atriplex canescens</i>	NI	Ejido Reforma y Anexos, Concepción del Oro	171.48		1	
Ejido Concepción del Oro. Presidente del Comisariado Ejidal	Zacatecas	<i>Pinus johannis</i>	NI	Ejido Concepción del Oro, Concepción del Oro	7			1
San Jose de Carbonerillas	Zacatecas	<i>Pinus pinceaana</i>	NI	San Jose de Carbonerillas, Mazapil	26.6			1
Pueblo Viejo	Zacatecas	<i>Pinus maximartinezii</i>	NI	Pueblo Viejo, Juchipila	50			1
Barranca de Guadalupe	Zacatecas	<i>Pinus ayacahuite</i>	NI	Barranca de Guadalupe, Valparaiso	5.62		1	
Barranca de Guadalupe	Zacatecas	<i>Cupressus justianica</i>	NI	Barranca de Guadalupe, Valparaiso	8.61			1
Banco de Los Arados	Zacatecas	<i>Pinus leiophylla</i>	NI	Banco de Los Arados, Valparaiso	31.422			
Ejido El Astillero. Presidente del Comisariado Ejidal	Zacatecas	<i>Pinus devoniana</i>	NI	Ejido El Astillero, Valparaiso	30.42		1	
				<b>SUBTOTAL</b>		<b>11</b>	<b>183</b>	<b>36</b>
				<b>TOTAL</b>			<b>230</b>	

## Anexo 10. Relación de Jardines Botánicos en la República Mexicana.<sup>1</sup>

### **Aguascalientes, Jardín Botánico Rey Netzahualcóyotl.\*** Aguascalientes, Ags.

Universidad Autónoma de Aguascalientes; Gerardo García Regalado; Gerardo García Regalado; 0.12; Campus Universitario; 1989; Cactáceas, suculentas y rosetófilas, plantas ornamentales, frutales y de uso regional, así como medicinales; Docencia, estudio de la flora local, conservación y propagación; <http://academia.uaa.mx/ccbas/biologia/pagina/jardinbot.htm>

**Baja California, Jardín Botánico Todos Santos.\*** Ensenada; Jardín Botánico Todos Santos, A.C.; Horacio de la Cueva Salcedo; José Pedro Arce Serrano; Calle Obregón # 370, Zona Centro; Ensenada Baja, California (oficina); Fraccionamiento la Escondida (Jardín).

**Baja California Sur, Jardín Botánico.\*** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Rigoberto Meza Sánchez.

**Campeche, Jardín Botánico Regional del Carmen.\*** Cd. del Carmen; Camp.; Grupo Ariete Ecológico-Universidad Autónoma del Carmen; 22.00; Colonia Renovación, Costa sur de la Isla del Carmen; 1993; Frutales regionales, plantas nativas, leguminosas arbóreas que forman parte del *arboretum*, plantas medicinales, palmas y especies acuáticas, suculentas tropicales (pitayas y agaves); Educación ambiental, conservación y fomento del uso de las plantas nativas.

**Campeche, Arboretum. Subprograma de Mejoramiento de Áreas Verdes Programa Ambiental Institucional Yum Kaax.\*** Campeche; Centro de Estudios en Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre, Universidad Autónoma de Campeche; Av. Agustín Melgar s/n Colonia Buenavista C.P. 24039 Campeche, Campeche.

**Campeche, Jardín Botánico de Hampolol, Campeche.\*** Universidad Autónoma de Campeche.

**Chiapas, Jardín Botánico "Dr. Faustino Miranda".\*** Tuxtla Gutiérrez, Chis.; Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural; Teresa Cabrera Cachón / Tomasa Ortiz Suriano; 4.40; Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Oriente de la Ciudad. Zona Centro de Tuxtla Gutiérrez, a orillas del Río Sabinal; 1949; Vegetación predominante en la región central de Chiapas, así como de especies exóticas naturalizadas, medicinales y de ornato. Familias más importantes: Sapotaceae, Moraceae, Bignoniaceae y Boraginaceae. También están representados tipos amenazados como cycadas y palmas camedor. Tiene más de 900 especies; Conocimiento sobre la flora del estado; conservación, manejo y propagación de especies regionales, y educación y difusión; [www.amjb.org](http://www.amjb.org) [www.ihn.chiapas.gob.mx](http://www.ihn.chiapas.gob.mx)

**Chiapas, Jardín Botánico Regional El Soconusco.\*** Tapachula; El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR); ECOSUR, Apdo. Postal #36, Carretera Antigua Aeropuerto Km 2.5. C. P. 30700; Tapachula, Chiapas.

**Chiapas, Jardín Botánico de la Facultad de Ciencias Agronómicas.\*** Villaflores; Facultad de Ciencias Agronómicas, Campus 5, Universidad Autónoma de Chiapas; Carretera Ocozocoautla-Villaflores km 84.5, A.P. #78 C.P. 30470; Villaflores, Chiapas.

**Coahuila, Jardín Botánico "Gustavo Aguirre Benavides".** Saltillo, Coah.; Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; 4.00; Km. 7 Carretera Saltillo-El Oro, Zacatecas. Sur de Saltillo; 1968; Vegetación que crece en este sitio, énfasis a la familia Cactaceae del estado de Coahuila, que presenta vulnerabilidad a la extinción. Sus colecciones constan de alrededor de 300 especies. Tiene áreas de matorrales rosetófilo, desértico micrófilo, halófilo, submontano y desértico de Opuntia; así como áreas de zacatal, bosque de montaña y pastizal gypsófilo. Cuenta con camellones para la exposición de plantas de importancia económica: cactáceas, forrajeras, medicinales y un *pinetum*; Conservación de especies, investigación, educación ambiental y difusión de conocimiento acerca de éstas y su ecología.

<sup>1</sup>Este listado se elaboró de acuerdo con los siguientes datos disponibles de cada Jardín Botánico: entidad federativa donde se encuentra, nombre, localidad, Institución y funcionario responsables, superficie (ha), dirección, año de creación, colecciones de plantas y objetivo.

\*Pertencientes a la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos.

**Coahuila, Jardín Botánico “Jerzy Rzedowsky Rotter”.**\* Torreón, Coah.; Universidad Autónoma de Coahuila; 3.00; Campus Universitario, sobre el periférico o libramiento de Torreón y Santa Fé; 1984; Vegetación de matorral micrófilo de *Larrea tridentata*, con aproximadamente 60 árboles de *Acacia farnesiana* y *Prosopis juliflora*. Existen alrededor de 50 especies en sus colecciones; Es básicamente educativa y de difusión, en especial sobre plantas vivas y herborizadas, muestras de la vegetación nativa de la región Lagunera de Coahuila y de Durango, así como unos ejemplos de los cultivos anuales y perennes regionales.

**Distrito Federal, Jardín Botánico de la Benemérita Escuela de Maestros.** México, D.F.; Benemérita Escuela de Maestros, Academia de Ciencias Naturales; 0.2; Calzada México-Tacuba 75, esquina con la av. Maestros, Delegación Miguel Hidalgo, D. F., 11330; 1985; Colección de 200 ejemplares que representan a 33 familias y 84 géneros, todos ellos arreglados taxonómicamente en 7 áreas: plantas aromáticas, medicinales, ornamentales, hortícolas, cactáceas, frutales y pináceas. Concientización del alumno por el amor a la naturaleza, aplicando estrategias tendientes a formar hábitos para la conservación y preservación del equilibrio ecológico.

**Distrito Federal, Jardín Botánico Medicinal “De la Cruz Badiano”.** México, D.F.; Facultad de Estudios Superiores FES-Zaragoza, UNAM; Av. Guelatao No. 66, Ejército de Oriente, Iztapalapa, 09230, México, D.F.; 1987; Colección de plantas medicinales representada en gran parte por las familias Asteraceae y Lamiaceae de la Cuenca del Valle de México. Desarrollar la conservación a través de un conjunto de plantas vivas medicinales de la Cuenca del Valle de México. Despertar interés en la preservación del conocimiento botánico médico y propagar especies medicinales amenazadas de la región.

**Distrito Federal, Jardín Botánico del Instituto de Biología.**\* México, D.F.; Instituto de Biología-UNAM, Cd. Universitaria; 12.6; Ciudad Universitaria, México, D.F.; 1959; Colecciones nacionales de agaváceas, nolináceas y crasuláceas. También alberga otras de tipo taxonómico de cactáceas, opuntias, orquídeas, dalias y de otras temáticas, como plantas medicinales, ornamentales, rupícolas, acuáticas y un pequeño *arboretum*. Se ha desempeñado en el cultivo de tejidos de la cactácea *Mammillaria san-angelensis* y la orquídea *Bletia urbana*, ambas especies nativas y amenazadas; Investigar la diversidad, el uso, el manejo y la importancia cultural de la flora mexicana en general y de algunas familias botánicas en particular (Agavaceae, Cactaceae, Crasulaceae, Orchidaceae y otras familias afines), así como promover la conservación *in situ* y *ex situ* de dicha flora y difundir los conocimientos obtenidos a la comunidad científica y la sociedad; [www.ibiologia.unam.mx](http://www.ibiologia.unam.mx)

**Distrito Federal, Jardín Botánico Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América (CICEANA).**\* México, D.F.; Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América, A. C.; Ma. Inés Delgado Rodríguez; Av. Progreso #3, Planta Baja, Col. Del Carmen, Coyoacán C.P. 04100; México, D. F.

**Durango, Jardín Botánico “Escuela Superior de Biología”.**\* Gómez Palacio, Dgo.; Universidad Juárez del Estado de Durango; Luis Román Castañeda Viesca; 0.07; Avenida Universidad s/n Fraccionamiento Filadelfia, dentro de las instalaciones de la Escuela Superior de Biología, al norte de la Ciudad de Gómez Palacio; 1987; Vegetación nativa de los 16 municipios que conforman la Comarca Lagunera; Representar las especies más significativas de la vegetación nativa de los 16 municipios que conforman la Comarca Lagunera, en Coahuila y Durango, mediante una colección viva y en herbario; [www.ujed.mx/portal/index.aspx](http://www.ujed.mx/portal/index.aspx)

**Estado de México, Pinetum “Maximino Martínez”.** Texcoco, Edo. de México; Universidad Autónoma Chapingo; 3.50; Km. 4.7 Carretera Chapingo Tequexquahuac; 1985; Colección de coníferas mexicanas; Sus objetivos principales son concentrar el mayor número de especies nativas de México en una plantación, para apoyar a la docencia, la investigación de la Universidad y la cultura forestal de los ciudadanos, además de conservar especies amenazadas y en peligro de extinción, así como los datos de su procedencia; [www.chapingo.mx/dicifo/pinetum](http://www.chapingo.mx/dicifo/pinetum)

**Estado de México, Jardín Botánico de la Reserva Natural “Xochitla”.**\* Tepotztlán, Edo. de México; Fundación Xochitla; 70.00; Autopista México-Querétaro, Salida a Tepotztlán; 1998; Plantas acuáticas y de encinos fundamentalmente; Sus principales objetivos son garantizar la permanencia de un área verde de 70 ha. que permita el reencuentro del ser humano con la naturaleza, reforestar con árboles de especies nativas del valle de México y del país, conformar un *arboretum* y diferentes jardines demostrativos, además de generar un modelo de recuperación ecológica con base en las características y problemáticas ambientales locales; [www.xochitla.org.mx](http://www.xochitla.org.mx)

**Estado de México, Jardín Botánico ENEP-Iztacala (UNAM).** Tlalnepantla. Edo. de México; Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala; 0.30; Av. De los Barrios N° 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Edo. De México, C.P. 54090; Colección de 900 especies diferentes. Las familias Cactaceae, Crasulaceae, Agavaceae, Liliaceae y Zamiaceae son las mejor representadas de la vegetación de nuestro país, además cuenta con ejemplares de otros países del mundo; Sus objetivos son principalmente didácticos: da apoyo de enseñanza e investigación al Departamento de Botánica, así como a grupos escolares locales; [www.iztacala.unam.mx/](http://www.iztacala.unam.mx/)

**Estado de México, Jardín Botánico de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.\*** Cuautitlán Izcalli; Universidad Nacional Autónoma de México; Abel Bonfil Campos; María Elena Quintana Sierra; Carretera Cuautitlan-Teoloyucan km 2.5, San Sebastián Xhala, 54714, Cuautitlán-Izcalli, Estado de México.

**Guanajuato, Jardín Botánico “El Charco del Ingenio”.**\* San Miguel Allende, Gto.; Cante, A.C.; 67; Paloma s/n, Zona Centro San Miguel de Allende; 1991; Colección de cactáceas con 500 especies, una de crasuláceas con 153, una de agaváceas con 40 y, representadas en menor cantidad, nolináceas, bombacáceas y cycadáceas, además de un listado de flora espontánea en las 67 ha de más de 600 especies; Proteger y preservar el patrimonio natural y cultural que representa “El Charco del Ingenio”, así como desarrollar un jardín botánico dedicado a la flora de las zonas áridas y semiáridas de México; [www.elcharco.org.mx](http://www.elcharco.org.mx)

**Guerrero, Jardín Botánico “Esther Pliego de Salinas”.**\* Acapulco, Gro; Club de Jardinería de Acapulco; 6.00; Costera Miguel Alemán y Av. Escénica, rumbo puerto Marqués; 2002; Flora nativa e introducida de la región de Acapulco; Promover el cuidado del medio ambiente y la preservación de flora y fauna, además de educar a sus visitantes en estos temas y colaborar en proyectos cívicos, educativos y culturales que difundan estos objetivos; <http://www.loyola.edu.mx/nuestro-campus/jardin-botanico>

**Guerrero, Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Guerrero.\*** Chilpancingo, Gro.; Universidad Autónoma de Guerrero; 3; Av. Lázaro Cárdenas, rumbo a conjunto Jacarandas; 1975; Las familias mejor representadas son Burseraceae, Leguminosae, Cactaceae y Compositae, con alrededor de 210 especies; Germinación de semillas de lináloe (*Bursera aloexylon*) y regeneración asistida de palo morado (*Peltogyne mexicana*). Cuenta con información de fenología y da apoyo didáctico a escuelas y facultades.

**Hidalgo, Jardín Botánico “Cubitos Ollintepetl”.**\* Pachuca, Hgo.; Consejo Estatal de Ecología del Gobierno del Estado; 3.5; Cerros “Cubitos” y “Zopilote”, Zona conurbada de Pachuca y Mineral del Monte; 1998; Cuenta con 232,300 ejemplares de 80 especies del desierto hidalguense (Hidalgo y Querétaro) de cactáceas e incluye árboles de zonas áridas, mezquites, huizaches. Tiene también una colección de coníferas de 1500 árboles de 39 especies que forman un pequeño bosque, así como una de pinos (*pinetum*), procedentes del *Pinetum* “Maximino Martínez” de Chapingo. Posee una plantación de ciprés endémico *Cupressus guadalupensis* (cedro guadalupe); Sus objetivos principales son el conocimiento de la flora de zonas áridas, fomentar la conservación, promover proyectos eco-productivos, así como programas de educación; [www.coede.hidalgo.gob.mx](http://www.coede.hidalgo.gob.mx)

**Hidalgo, Jardín Escolar “Magüey Azul”.\*** Tula de Allende; Cruz Azul UNAM del Centro Educativo Cruz Azul; Edel Hernández Cid; Calle Tula #104, Col. Poblado en Ciudad Cooperativa Cruz Azul, C.P. 42840, Municipio Tula de Allende, Hidalgo.

**Jalisco, Jardín Botánico “Jorge Víctor Eller Townsend”.\*** Zapopan, Jal.; Universidad Autónoma de Guadalajara; 3.00; Av. Patria 1201, Lomas del Valle, Zapopan, Jal. 45129, Villa Universitaria; 1968; Tiene 550 especies de las zonas semiáridas. Están representadas las familias Cactaceae, Orchidaceae, Bromeliaceae, Crassulaceae, Agavaceae y Euphorbiaceae; Sus objetivos son realizar estudios taxonómicos y de distribución de plantas mexicanas, así como apoyar a la enseñanza de botánica, además de cultivar y propagar especies mexicanas amenazadas o en peligro de extinción; [www.uag.mx/servicios/botanico.htm](http://www.uag.mx/servicios/botanico.htm)

**Jalisco, Jardín Botánico de Vallarta.\*** Cabo Corrientes, Jalisco; Vallarta Botanical Gardens A.C.; Robert Price Mónica Lomeli; Carretera Federal 200, tramo Vallarta a Barra Navidad km 24, Ejido de las Juntas y los Veranos Municipio, Cabo Corrientes, Jalisco.

**Michoacán, Jardín Botánico del Centro de Investigación en Ecosistemas (CIECO).\*** Morelia, Mich.; Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia; Santiago Arizaga y Ana Claudia Nepote; Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex-Hacienda de San José de La Huerta, 58190, Morelia, Michoacán.

**Michoacán, Jardín Botánico “Cerro Punhuato”.\*** Morelia, Mich.; Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente de Michoacán; Escarcha #272 Col. Prados del Campestre, C.P. 58290, Morelia, Michoacán.

**Morelos, Jardín Etnobotánico del INAH-Morelos.\*** Cuernavaca, Mor.; Instituto Nacional de Antropología e Historia; 3.5; Matamoros No. 14.; 1979; Las colecciones principales contienen cactáceas, orquídeas, plantas medicinales, alimenticias, ornamentales y condimentos, además de un *arboretum* con vegetación de selva baja caducifolia del Estado de Morelos; El objetivo es contribuir al reconocimiento de la etnobotánica (con énfasis en la herbolaria mexicana) como patrimonio cultural, mediante una exhibición representativa y documentada de plantas medicinales vivas en buen estado de presentación, y un extenso e innovador programa educativo; [www.inah.gov.mx](http://www.inah.gov.mx)

**Morelos, Jardín Botánico “San Isidro”.** Yecapixtla, Mor.; Particular; Carretera Yecapixtla-Huesca, segundo terreno con malla ciclónica; 1996; Colección de plantas medicinales, cactáceas, agaváceas, crasuláceas y un *arboretum* en formación; están mejor representadas las pináceas y labiadas, y tiene zonas de vegetación nativa; Su objetivo es la conservación por medio de la propagación, la difusión de la cultura conservacionista al público en general y la elaboración de colecciones botánicas que apoyen estas ideas y a la ciencia.

**Nuevo León, Jardín Botánico “La Yuca”.** Montemorelos, N.L.; Bioparque “Estrella”, AC; 1.3; Carretera nacional del entronque a Rayones, a 9 km de Montemorelos; 1998; Cerca de 2400 ejemplares de alrededor de 120 especies de cactáceas y otras plantas suculentas, entre ellas, especímenes de las familias Agavaceae, Crassulaceae y Nolinaceae. Cuenta también con una pequeña colección de plantas medicinales regionales. Tiene un sendero interpretativo de la naturaleza con matorral submontano y bosque de galería; La misión de este jardín es principalmente la conservación de la diversidad biológica de su entorno, incluyendo programas de evaluación y restauración de ecosistemas degradados, por ejemplo el programa de preservación de flora nativa incluye la protección de algunas especies en peligro de extinción existentes en las áreas de matorral submontano y matorral xerófilo. Se fomenta el uso sustentable de los recursos a través de la venta y propagación de especies nativas y el ecoturismo.

**Nuevo León, Jardín Botánico “Efraím Hernández Xolocotzi”.** Linares, N.L.; Universidad Autónoma de Nuevo León; 4.7; Km 145 Carretera Linares Cd. Victoria, 8 km al suroeste de Linares; 1983; Las familias mejor representadas son cactáceas, leguminosas, euforbiáceas y agaváceas. Tiene aproximadamente 182 especies en su colección; Su objetivo es realizar estudios florísticos, ecológicos, sistemáticos y de horticultura. Tiene programas de propagación de especies amenazadas o en peligro de extinción; así como de educación y difusión entre la población local para fomentar la idea de conservación y manejo de los recursos naturales renovables.

**Oaxaca, Jardín Etnobotánico de Oaxaca.\*** Oaxaca, Oax.; Fundación Harp Elu y Gobierno del Estado; 2.00; Reforma s/n Zona Centro, Ex convento Dominico de Santo Domingo; 1994; Cuenta con 560 especies entre agaves, cactáceas y burseras; Sus objetivos son la difusión, educación y conservación a través de la propagación; [www.oaxaca-mio.com/atrac\\_turisticos/centro\\_cultural\\_stodomingo.htm](http://www.oaxaca-mio.com/atrac_turisticos/centro_cultural_stodomingo.htm)

**Oaxaca, Jardín Botánico Regional “Cassiano Conzatti”.** Santa Cruz Xoxocotlán, Oax.; Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional; 3.00; Carretera a Zaachila, Cuilapan, Santa Cruz Xoxocotlán, desviarse al camino de Hornos por el fraccionamiento Villas Xoco; 1992; Sus colecciones principales están representadas con 150 especies de cactáceas y otras suculentas, una sección de plantas útiles y un estanque con plantas acuáticas; Los objetivos son básicamente la investigación, conservación y difusión; conservar o mantener colecciones de plantas de diferentes medios ecológicos y culturales para fines educativos; además de realizar programas de propagación y estudios etnobotánicos; [www.cidiroax.ipn.mx/](http://www.cidiroax.ipn.mx/)

**Oaxaca, Jardín Botánico “La Ceiba” del Centro Educativo Cruz Azul.\*** Centro Educativo “Cruz Azul”; Claudia de los Ángeles Morales Bolón; Allende s/n Col. Progreso, Lagunas, Oaxaca.

**Puebla, Jardín Botánico “Luise Wardle de Camacho”.\*** Valsequillo, Pue.; Particular; 4.00; Carretera a Valsequillo, en la desviación al Oasis. A un costado de Áfricam Safari; 1993; Plantas nativas del matorral xerófilo, cactáceas y colección nacional de encinos, además tiene alrededor de 500 especies; Busca fomentar la difusión, educación, conservación e investigación sobre la flora nativa del estado de Puebla, así como formar la colección nacional de encinos.

**Puebla, Jardín Botánico “Helia Bravo Hollis”.** Zapotitlán Salinas, Pue.; Comunerros de Zapotitlán Salinas; 100.00; Km 26 Carretera Federal 125 Tehuacán-Huajuapán; 1986; Flora y fauna endémica, propagación de cactáceas y otras especies locales. Bosque único de *Neobuxbaumia tetetzo*; *Su fin es* fomentar el aprecio de la flora local y sus usos tradicionales y potenciales; mostrar la trascendencia botánica del Valle de Tehuacán para contribuir a la conservación de especies amenazadas o en peligro de extinción; además de ser un centro de investigación educativo y recreativo; [http://zapotitlanmagico.com/jardin\\_botanico.html](http://zapotitlanmagico.com/jardin_botanico.html)

**Puebla, Jardín Etnobotánico “Francisco Peláez R.”, San Andrés Cholula.\*** San Andrés Cholula; Empresa Rosmarinus (Particular); 0.55; Calle 2 Sur No. 1700, Barrio Santo Niño, a 7 cuadras del Zócalo; 1993; Alberga la mayor colección de plantas del viejo mundo en México. Tiene más de 1200 hierbas diferentes; Está enfocado en promover la conservación vegetal a través de la transformación de la relación entre los humanos y las plantas, en especial con las consideradas útiles por sus propiedades medicinales, culinarias, aromáticas, tintóreas u otras. Se fomenta el recuento del placer de la convivencia con las plantas entre el público, y el aprendizaje para integrarlas a su vida cotidiana ante la urbanización y la pérdida de contacto que implica el mundo actual; [www.jardinetnobotanico.org](http://www.jardinetnobotanico.org)

**Puebla, Jardín Botánico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla “Ignacio Rodríguez Alconedo”.**\* Valsequillo, Pue.; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; 3.00; Boulevard a Valsequillo. A la entrada del Campus Universitario, frente al área deportiva; 1987; Diferentes árboles, especialmente encinos y plantas de zonas templadas. Las familias mejor representadas son Fagaceae, Leguminosae y Compositae; Los objetivos principales de este jardín son la educación, investigación, difusión y conservación; [www.buap.mx](http://www.buap.mx)

---

**Puebla, Jardín Etnobotánico “Quetzalcoatl”.**\* Cholula, Pue.; Reserva Ecológica Zapotecas A.C.; Margarita Tlapa Almonte; 16 Poniente #309 Barrio de Santiago Mixquitla, San Pedro Cholula, Puebla.

---

**Querétaro, Jardín Botánico Regional de Caderayta “Ing. Manuel González de Cosío”.**\* Cadereyta, Qro.; Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro; 9.00; Ejido Fuentes y Pueblo Nuevo, al sur de Cadereyta de Montes; 1988; Especies nativas del estado de Querétaro, con amplia distribución en las zonas áridas y semiáridas del centro del país; *arboretum* con especies arbóreas nativas, y cultivo de yuca; Su objetivo es difundir el conocimiento etnobotánico de las especies en exposición, en tanto su utilización es medicinal, alimenticia, industrial, artesanal, forrajera, ornamental y de uso común; [www.redesc.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi\\_prodigios/jardinb\\_cadereyta/galeria.htm](http://www.redesc.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_prodigios/jardinb_cadereyta/galeria.htm)

---

**Querétaro, Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Querétaro.** Querétaro, Qro.; Universidad Autónoma de Querétaro; Campus de la Universidad; Cactáceas; La enseñanza de botánica y de la flora nativa s su actividad.

---

**Quintana Roo, Jardín Botánico “Dr. Alfredo Barrera Marín”.**\* Puerto Morelos, Q.R.; Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR); 65.00; Carretera Cancún-Tulum, a 1 km del cruce a Puerto Morelos; 1983; Epifitas (orquídeas y bromelias), plantas medicinales, ornamentales, cactáceas y agaváceas. Cuenta con dos exposiciones etnográficas. Las familias mejor representadas son las orquídeas, leguminosas, euforbiáceas, cactáceas y aráceas. Tiene, también, una colección de plantas medicinales regionales, así como 31317 especies vegetales; Busca la protección y propagación de las especies regionales, mantener colecciones científicas documentadas para la investigación. Educación y difusión sobre conservación y etnografía de la cultura maya, y desarrollo de programas y actividades educativas y recreativas, y ecoturismo, a través de talleres, conferencias y organización de eventos; <http://w2.ecosur-qroo.mx/jardin.htm>

---

**Sinaloa, Jardín Botánico “Benjamín F. Johnston”.**\* Los Mochis, Sin.; Sociedad Jardín Botánico de Los Mochis, IAP; 11.00; Blvd. Antonio Rosales, Col. Americana, Parque Sinaloa; 1929; Plantas exóticas de Asia, África y Australia. Xerófitas de la región y del Estado. Representantes de las familias Fabaceae, Rubiaceae, Moraceae, Bigoniaceae y Arecaceae; Lo que se busca es aumentar la colección y la conservación de plantas regionales y exóticas, además de la protección de las especies en riesgo de extinción; promover el estudio, la preservación y la divulgación de la diversidad vegetal por medio de cursos y visitas guiadas; e interactuar con jb nacionales e internacionales para el intercambio de conocimientos y de experiencias; <http://amigosjardinbotanicolmm.blogspot.com>

---

**Sinaloa, Jardín Botánico de Sinaloa.**\* Culiacán, Sin.; Sociedad Botánica y Zoológica de Sinaloa; 10.00; Av. Américas 2134 Col. Villa Universidad; 1980; Más de 300 especies de todo tipo, tanto exóticas como nativas y tradicionales, con énfasis en las ornamentales. Representa ecosistemas como selva tropical, desierto, bosque tropical caducifolio y lago artificial. Cuenta con un pabellón oriental con una colección de bonsáis antiguos, así como con varios cuerpos de agua para exhibir plantas acuáticas; Busca la educación a través del esparcimiento para crear una cultura de conservación y preservación de la naturaleza, además de conciliarla y combinarla con el arte.

**Sinaloa, Jardín Botánico del Acuario.** Mazatlán, Sin.; Gobierno del Estado de Sinaloa; Av. de los Deportes, a 100 m de Av. del Mar. Zona Costera; 1980; Tiene 61 especies de las familias Palmae, Leguminosae, Euphorbiaceae, Zamiaceae, Bignoniaceae y Apocynaceae en forma de *arborescencia*; Sus actividades se encaminan hacia la educación a través de la recreación y a proteger la naturaleza valiéndose de elementos vivos (flora y fauna existente) que ayuden a crear un ambiente de esparcimiento y, de esta manera, educar al visitante.

**Tabasco, Jardín Agrícola Tropical “Puyacatengo”.** Teapa, Tab.; Universidad Autónoma Chapingo y Centro Regional Universitario del Sureste; 16.00; San José Puyacatengo; Vegetación de la zona, especialmente de árboles frutales y colección de Poaceas. Su objetivo es dar apoyo a la enseñanza de agricultura tropical a los estudiantes de la Universidad Autónoma Chapingo. [www.chapingo.mx](http://www.chapingo.mx)

**Tabasco, Jardín Botánico del Parque Ecológico de la Chontalpa.** Cárdenas, Tab.; Colegio de Postgraduados; 4.00; Campus Tabasco del Colegio de Postgraduados; 1990; Tiene especies de orquídeas regionales (93). Dedicado a la educación ambiental, conservación y preservación de elementos de la flora de Tabasco; [www.colpos.mx](http://www.colpos.mx)

**Tabasco, Jardín Botánico Universitario “José N. Rovirosa”.** Villahermosa, Tab.; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); 10.00; Km. 0.5 Carretera 180 Villahermosa-Cárdenas, dentro de las instalaciones de la División Académica de Ciencias Biológicas; 1993; Tiene colecciones principales de 267 especies de aráceas, palmas, cycadas, leguminosas, malváceas, orquídeas, bromelias, helechos y cactáceas, plantas acuáticas y semiacuáticas. Existe una colección socioeconómica con especies forestales, frutales y de interés etnobotánico. Se cuenta con 1 ha de *Haematoxylon campechianum*; La educación ambiental, la recreación y la divulgación, así como establecer programas de conservación *ex situ* e *in situ* de la flora amenazada del estado son algunas de sus actividades; [www.ujat.mx](http://www.ujat.mx)

**Tamaulipas, Jardín Botánico “Anacahuíta”.\*** Ciudad Victoria, Tamps.; Club de Jardinería, Ecología y Diseño Anacahuíta A.C.; Alma Rosa Guerra de Roché; Dentro del Parque Recreativo Cultural Siglo XXI (Llera de Canales, Ciudad Victoria y el Marge del Rio), Ciudad Victoria, Tamaulipas.

**Tamaulipas, Jardín Botánico “Las Piedras”.\*** Ciudad Victoria, Tamps.; Jardín de Piedra A.C.; Sergio Guillermo Niebla Álvarez; Carretera-Victoria-Montero Km. 12, Ejido Laborcitas “La Tequilera”, Victoria, Tamaulipas.

**Tlaxcala, Jardín Botánico de Tizatlán, Tlaxcala.\*** Tlaxcala, Tlax.; Coordinación General de Ecología, Gobierno del Estado de Tlaxcala; Antiguo Camino Real a Ixtulco s/n C.P. 90100, Tlaxcala, Tlax.

**Veracruz, Jardín Botánico “Francisco Javier Clavijero”.\*** Xalapa, Ver.; Instituto de Ecología, A.C.; 7.50; Km. 2.5 Carretera Antigua Xalapa-Coatepec; 1977; Posee 1200 especies y 2 colecciones nacionales: cycadas y bambúes. También tiene colecciones de helechos y orquídeas. Plantas medicinales regionales y propagación de especies amenazadas del Bosque Mesófilo; Busca mantener una colección documentada de plantas vivas que apoye la investigación científica, que contribuya al conocimiento y a la conservación de la diversidad vegetal y que sea un recurso para las actividades de educación, difusión y desarrollo sustentable; [www.inecol.edu.mx](http://www.inecol.edu.mx)

**Veracruz, Parque Ecológico “Paso Coyol”.** (No es propiamente un jardín botánico.); Córdoba, Ver.; Patronato del Parque; Calle 6 s/n, entre avenidas 15 y 21. Fraccionamiento Bella Vista; 1995; Tiene especies exóticas y nativas de las Familias de las Cactáceas, Agavaceas, Zamiaceae y Palmae; Su objetivo es la conservación de especies vegetales del estado de Veracruz y de la región de Córdoba, y la educación ambiental como herramienta para la conservación, así como la siembra de plantas nativas para el banco de germoplasma en vivo.

**Veracruz, Jardín Botánico de la Estación de Biología de la UNAM “Los Tuxtlas”.** Catemaco, Ver.; Universidad Nacional Autónoma de México; Carretera de Catemaco a Montepío; Posee especies arbóreas y arbustivas de la Selva Tropical; Se especializa en la conservación y la docencia; [www.ibiologia.unam.mx](http://www.ibiologia.unam.mx)

**Yucatán, Jardín Botánico Regional “Xítbal Neek”.**\* Ex Hacienda Xcumpich, norte de Mérida, antes de llegar a Dzibilchaltún; Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY); 3.00; Km 7 Carretera antigua a Progreso; 1983; Tiene Orquídeas, Bromelias, Cactáceas, Palmas, Agavaceas y beucarneas. Investiga principalmente la propagación y la conservación de especies nativas, amenazadas y en peligro de extinción de la región; Establecer colecciones científicas de especies vegetales nativas de la península de interés ecológico, económico y biológico, así como fomentar el uso y la conservación de las especies vegetales regionales mediante programas de educación ambiental, la investigación y la difusión de la información obtenida, son sus actividades; [www.cicy.mx](http://www.cicy.mx)

### Anexo 11. Relación de los proyectos de fomento e investigación de los RGF, en el periodo 2001-2011.

Instancia financiante	Proyecto	Instancia responsable	Total (Miles)
CONAFOR (2006-2011)	2 cursos de capacitación sobre manejo de germoplasma forestal	Gerencia de Educación y Capacitación	\$21.00
	2 cursos de capacitación sobre manejo de germoplasma forestal y producción de planta	Gerencia de Educación y Capacitación	\$70.00
	Equipamiento de BGF y UPGF	Gerencia de Reforestación	\$12,000.00
	Mantenimiento de BGF y UPGF	Gerencia de Reforestación	\$14,300.00
	Adquisición de Germoplasma	Gerencia de Reforestación	\$32,200.00
	Establecimiento de Huertos Semilleros	Gerencia de Reforestación	\$3,000.00
	54 cursos y talleres impartidos a técnicos y productores durante el período 2001-2011 (monto no determinado)	Gerencia de Reforestación	\$52,600.00
		<b>Subtotal CONAFOR</b>	<b>\$114,310.21</b>
CONAFOR-CONACYT 2003	Establecimiento de huertos semilleros con material genéticamente superior de <i>Pinus patula</i> y <i>Pinus greggii</i>	Programa Forestal del Colegio de Postgraduados	\$880.00
CONAFOR-CONACYT 2004	Variación geográfica en el contenido de taxanos y propagación de material seleccionado del tejo mexicano ( <i>Taxus globosa</i> Schlecht).	Programa Forestal del Colegio de Postgraduados	\$3,475.40
CONAFOR-CONACYT 2003	Conservación y mejoramiento genético de <i>Pseudotsuga</i> spp., conifera estratégica del estado de Tlaxcala y la región central del	INIFAP- Colegio de Postgraduados-U. Tlaxcala, Dr.	\$3,670.80
CONAFOR-CONACYT	Desarrollo de Tecnologías para el cultivo y micropropagación de especies medicinales de clima templado: <i>Tilia mexicana</i> (Cirimo), <i>Agastache mexicana</i> (Toronjil) y <i>Satureja macrostema</i> (Nurite).	INIFAP; Biol. Miguel Ángel Bello González	\$100.00
	Generación de tecnología para la producción in vitro de solol ( <i>Dasyliiron cedrosanum</i> )	IAEC, A.C. M.C. María Cristina Ruiz Moreno	\$100.00
	Técnicas de multiplicación para cactáceas amenazadas ornamentales o en peligro de extinción.	INIFAP; M. C. Edith Villavicencio Gutiérrez	\$17.20
	Banco de Germoplasma, Villa de los niños.	VILLA DE LOS NIÑOS A. C.; Dr. Raúl López Velázquez	\$100.00
	Conservación de germoplasma y definición de zonas de transferencia de semillas de <i>Pinus patula</i> Schl. Et Cham. en	INIFAP; M.C. Jesús Gustavo Salazar García	\$71.90

## Anexo 11. Relación de los proyectos de fomento e investigación de los RGF, en el periodo 2001-2011. (CONTINUACIÓN)

Instancia financiante	Proyecto	Instancia responsable	Total (Miles)
CONAFOR-CONACYT	Determinación de los atributos poblacionales y de la productividad de <i>Pinus chiapensis</i> Mart. en su área de distribución natural de Veracruz y Puebla.	INIFAP; M.C. José Isidro Melchor Marroquín	\$233.20
	Efecto del nivel y tipo de competencia en la estimación de parámetros genéticos y el comportamiento de clones de	COLPOS; Dr. Jesús Vargas Hernández	\$144.00
	Validación de nuevos clones de hule ( <i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg.) en el trópico húmedo de México.	INIFAP; M.C. Elias Ortiz Cervantes	\$160.00
	Diagnóstico fitosanitario de áreas de semilleras y rodales naturales de la región del salto, municipio de Pueblo Nuevo, Durango.	ITF; Lic. Santiago Solís Sánchez	\$96.00
	Manejo y Conservación de Poblaciones Naturales de Mezquite en el Norte de Nuevo León.	INIFAP; Jorge Cantú Vega	\$104.00
	Selección de Cedro Rojo ( <i>Cedrela odorata</i> ) en dos regiones del Estado de Veracruz y su respuesta a rizobacterias promotoras del	Universidad Veracruzana; M.C. Andrés Rivera Fernández	\$16.20
	Determinación de rodales semilleros de especies arbóreas de selva baja en la reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas.	UNICACH; M.C. Clara Luz Miceli Méndez	\$60.00
	Estudio de la fenología de especies forestales de interés potencial para el uso económico, ecológico y de conservación.	ECOSUR; Dra. Susana Ochoa Gaona	\$80.00
	Desarrollo de técnicas para el cultivo y aprovechamiento de las especies medicinales de mayor demanda de los bosques templados del Estado de Tlaxcala.	UACH; Guillermo Mendoza Castelan	\$160.00
	Plantaciones de <i>Taxus globosa</i> en el noreste de México.	UANL; Dr. Andrés Eduardo Estrada Castillón	\$260.00
	Establecimiento de áreas semilleras de caoba y cedro en Yucatán.	FUEGO MAYA, A.C.; Fernando Patiño Valera	\$160.00
	Implementación de tecnología para producir <i>Pleurotus treatus</i> (hongo ostión) en la comunidad indígena Cucape el Mayor, en	ICA de la UABC; Dr. Tomás Salvador Medina Cervantes	\$160.00
	Protocolo de injertos de <i>Pinus ayacahuite</i> .	CUCBA U de G; Mena Munguía Salvador	\$400.00

### Anexo 11. Relación de los proyectos de fomento e investigación de los RGF, en el periodo 2001-2011. (CONTINUACIÓN)

Instancia financiante	Proyecto	Instancia responsable	Total (Miles)
CONAFOR-CONACYT	Conservación y aprovechamiento de la palma monja ( <i>Beaucarnea recurvata</i> Lem.) especie forestal no maderable económica en la UMA "3 de mayo" de la comunidad Loma de Rigal, Emiliano Zapata, Veracruz.	Dr. María Luisa Osorio Rosales	\$60.00
	Análisis de la acumulación del taxol in vitro en <i>Taxus globosa</i> bajo distintas condiciones.	INIFAP; Dra. Teresita del Niño J. Marín Hernández	\$400.00
	Caracterización de Poblaciones de mezquite en el Noroeste de Baja California.	UABC; Resp Admon. Edgar Crishian Casillas Ibarra	\$208.00
	Conservación in vitro y Caracterización Molecular de <i>Encyolia adenocaula</i> (La Llave and Lex.) Schltr. (Orchidaceae) en el Municipio de Temascaltepec, México.	INIFAP; Dr. Teresita del Niño Jesús Marín Hernández	\$230.00
	Identificación y establecimiento de Unidades Productoras de Germoplasma Forestales Comunitarias en el área de los corredores del corredor Biológico Mesoamericano-México, en Chiapas	FUEGO MAYA, A.C.; M.C. Patño Valera Fernando	\$285.00
	Bases biológicas para el manejo, propagación y conservación del orégano de monte ( <i>Lippia graveolens</i> ); una especie de importancia económica en Yucatán	CICY; Dra. Luz María Calvo Iribien	
	Caracterización molecular de <i>Cyosporthe</i> procedente de tres plantaciones experimentales de <i>Eucalyptus</i> spp.	INIFAP; M.C. María del Pilar de la Garza López de Lara	\$190.00
	Variabilidad genética mediante marcadores moleculares en poblaciones nativas y en plantaciones comerciales de primavera ( <i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose) en el Soconusco, Chiapas.	INIFAP; Dra. Susana Azpiroz Rivero Hilda Susana	\$100.00
	Técnicas de propagación vegetativa en especies de encino ( <i>Quercus</i> sp).	U de G; M.C. Antonio Mora Santacruz	\$240.00
			<b>Subtotal CONAFOR-CONACYT</b>
CONABIO	47 Proyectos de inventarios florísticos, computarización de colecciones, análisis de especies con potencial económico, especies útiles para la reforestación, y publicaciones.	CONABIO	\$18,275.37
		<b>Subtotal CONABIO</b>	<b>\$18,275.37</b>

## Anexo 11. Relación de los proyectos de fomento e investigación de los RGF, en el periodo 2001-2011. (CONTINUACIÓN)

Instancia financiante	Proyecto	Instancia responsable	Total (Miles)
Colegio de Postgraduados	Establecimiento de huertos semilleros con material genéticamente superior en la región Zacatlán-Chignahuapan, Pue.	Programa Forestal del Colegio de Postgraduados	\$100.00
	Determinación de la diversidad forestal en la región los Valles de Serdán y Libres del estado de Puebla.	Programa Forestal del Colegio de Postgraduados	\$450.00
	Diversidad genética y morfológica, y comportamiento agronómico del género <i>Lupinus</i> en la región de Libres y los Llanos de Serdán, Puebla	Programa Forestal del Colegio de Postgraduados	\$289.50
		<b>Subtotal COLEGIO DE POSTGRADUADOS</b>	<b>\$839.50</b>
INIFAP	Técnicas para la producción de plántula de candéllila <i>Euphorbia antisyphilitica</i> . (Durango)	Villa Castorena Ma. Magdalena	\$350.00
	Introducción de procedencias para la restauración de los bosques en declinación del distrito federal. <i>Pinus hartwegii</i> y <i>Abies religiosa</i> .	Benavides Meza Héctor Mario	\$950.00
	Modelos predictivos de producción para productos forestales no maderables de México. (D.F.)	Velasco Bautista Efraín	\$1,264.00
	Selección regional de genotipos de las principales especies forestales tropicales para establecimiento de plantaciones comerciales. (Veracruz)	Sánchez Monsalvo Vicente	\$3,579.00
	Potencial productivo de las especies forestales maderables, validadas por la CONAFOR para el establecimiento de plantaciones comerciales en Tamaulipas.	Sampayo Maldonado Salvador	\$1,417.00
	Paquete tecnológico para producir asexualmente especies forestales maderables de <i>Pinus arizonica</i> , <i>Pinus durangensis</i> y <i>Pinus englemanni</i> . (Chihuahua)	Morales Nieto Carlos Raúl	\$1,536.00
	Producción y productividad en los viveros y plantaciones forestales de la Sierra Madre Occidental. (Durango)	Prieto Ruiz José Ángel	\$4,000.00
	Generación, validación y/o desarrollo de tecnologías para el manejo sustentable de la cadena productiva del mezquite en el norte-centro de México. (Durango)	Ríos Saucedo Julio Cesar	\$1,520.00
	Desarrollo de un módulo para la transferencia de un paquete tecnológico aplicando metodologías de reforestación y produciendo plántulas bajo condiciones de vivero. (Durango)	Prieto Ruiz José Ángel	\$500.00

### Anexo 11. Relación de los proyectos de fomento e investigación de los RGF, en el periodo 2001-2011. (CONTINUACIÓN)

Instancia financiante	Proyecto	Instancia responsable	Total (Miles)
INIFAP	Tecnología para mejorar la productividad de las especies forestales prioritarias de la selva baja caducifolia. (Morelos)	Solares Arenas Fortunato	\$264.00
	Colecta, multiplicación y establecimiento de agaves con fines industriales en Chihuahua.	Sierra Tristán J. Santos	\$96.00
	Estrategia integral para el manejo sustentable de bosques de <i>Pseudotsuga menziesii</i> en el estado de Puebla	Guerra De La Cruz Vidal	\$1,175.93
	Colecta, caracterización y producción de cactáceas ornamentales.	Villavicencio Gutiérrez Eulalia	\$1,138.00
	Diagnóstico y evaluación las principales especies no maderables con importancia económica en Tamaulipas.	Martínez Domínguez Perfecto Miguel	\$2,106.40
	Establecimiento de una red de investigación para el manejo sostenible de las selvas tropicales en el estado de Quintana Roo.	Alfaro Reyna Teresa	\$850.00
	Inventario de poblaciones de agaves silvestres y plantaciones comerciales en el estado de Sonora.	Cervantes Mendivil Teodoro	\$450.00
	Metodología para el establecimiento y manejo de unidades productoras de germoplasma forestal. (Durango)	Prieto Ruiz José Ángel	\$1,404.50
	Transferencia tecnológica en la multiplicación de nuevos clones de hule <i>Hevea brasiliensis</i> en el estado de Tabasco.	Hernández Cruz José Miguel	\$250.00
	Transferencia de tecnología para la producción de planta y restauración de áreas forestales en el estado de Tlaxcala.	Velásquez Valle Miguel Agustín	\$841.90
	Producción de planta con especies de la región árida y semiárida del estado de Chihuahua	Tena Vega Melitón	\$126.00
	Identificación de especies forestales no maderables y de ornato, nativas e introducidas, con potencial de producción en la huasteca potosina. (S.L.P.)	Arredondo Gómez Alberto	\$276.00
	Validación de especies forestales maderables y no maderables con potencial en el estado de San Luis Potosí.	Ávila Ayala Rolando	\$120.00
	Establecimiento y registro de unidades productoras de germoplasma forestal en el estado de Chiapas.	Gutiérrez Vázquez Benito Natalio	\$1,000.00

## Anexo 11. Relación de los proyectos de fomento e investigación de los RGF, en el periodo 2001-2011. (CONTINUACIÓN)

Instancia financiante	Proyecto	Instancia responsable	Total (Miles)
INIFAP	Dinámica poblacional de sabino o ahuehuete ( <i>Taxodium mucronatum</i> ten) en la Cuenca del Río San Pedro Mezquitlan. (Durango)	Villanueva Díaz José	\$431.00
	Generación de líneas celulares de <i>Swietenia macrophylla</i> resistentes al barrenador de las meliáceas ( <i>Hypsiphyla grandella</i> ) mediante la integración del gen BT. (CRGF-JALISCO)	Cortes Cruz Moisés Alberto	\$405.67
	Patrones de distribución e indicadores de productividad para el aprovechamiento y conservación de especies forestales de zonas áridas. (Chihuahua)	Martínez Salvador Martín	\$913.33
	Desarrollo de estrategias y tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos maderables y no maderables. (Durango)	García Rodríguez José Leonardo	\$686.20
	Características y propiedades de la madera de <i>Bursera aloexylon</i> (linaloe) de los estados de Guerrero, Puebla, Oaxaca y Morelos. (Puebla)	Fuentes López Martha Elena	\$304.80
	Agencia de gestión de la innovación en la cadena productiva maguey mezcal en los distritos de Ejuitla, Miahuatlán, Ocotlán y Zimatlán de Oaxaca.	Gómez Cárdenas Martín	\$1,362.50
	Propuesta de metodología para formular el inventario nacional de candleilla ( <i>Euphorbia antisyriatica</i> ).	Zamora Martínez Marisela Cristina	\$240.00
	Análisis de la situación de las plantaciones, especies arbóreas con estatus y las utilizadas para carbón en Campeche.	Maya Martínez Aixchel	\$442.07
	Producción de planta de linaloe y diseño de prototipo para la destilación de aceites esenciales. (Oaxaca)	Gómez Cárdenas Martín	\$125.50
	Evaluación técnica y socioeconómica del proceso de reforestación utilizando plántulas de regeneración natural. (Chihuahua).	Alarcón Bustamante Manuel	\$107.00
		<b>Subtotal INIFAP</b>	<b>\$30,232.79</b>

### Anexo 11. Relación de los proyectos de fomento e investigación de los RGF, en el periodo 2001-2011. (CONTINUACIÓN)

Instancia financiante	Proyecto	Instancia responsable	Total (Miles)
Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural de Chiapas	Elaboración de 9 estudios para el Registro de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal.	Instituto de Reconversión Productiva y Bioenergéticos	\$1,355.09
	Construcción del Banco de Germoplasma Forestal Estatal.	Instituto de Reconversión Productiva y Bioenergéticos	\$5,736.08
	Elaboración de 15 estudios para el registro de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal.	Instituto de Reconversión Productiva y Bioenergéticos	\$2,520.00
	Rehabilitación y puesta en marcha de dos bancos de germoplasma forestal y adquisición de germoplasma de especies nativas	Instituto de Reconversión Productiva y Bioenergéticos	\$5,550.00
	Diagnósticos fitogenéticos de las cuencas prioritarias.	Instituto de Reconversión Productiva y Bioenergéticos	\$417.60
	Capacitación en el tema de germoplasma forestal a técnicos y productores	Instituto de Reconversión Productiva y Bioenergéticos	\$243.60
		<b>Subtotal SRIA. DEL MEDIO AMBIENTE E HISTORIA NATURAL DE CHIAPAS</b>	
Comisión Forestal del Estado de Michoacán	Producción y conservación de germoplasma forestal.	Comisión forestal del Estado de Michoacán	\$700.00
	Manejo y operación de 3 áreas semilleras.	Comisión forestal del Estado de Michoacán	\$1,000.00
	Conservación de germoplasma de especies prioritarias.	Comisión forestal del Estado de Michoacán	\$2,000.00
	Conocimiento y conservación de especies forestales prioritarias de Michoacán.	Comisión forestal del Estado de Michoacán	\$1,700.00
	Mejoramiento genético forestal (banco y unidades productoras).	Comisión forestal del Estado de Michoacán	\$3,391.61
		<b>Subtotal COMISIÓN FORESTAL DE MICHOACÁN</b>	

## Anexo 11. Relación de los proyectos de fomento e investigación de los RGF, en el periodo 2001-2011. (CONTINUACIÓN)

Instancia financiante	Proyecto	Instancia responsable	Total (Miles)	
Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México	Protocolos de propagación <i>in vitro</i> de <i>Fraxinus uhdei</i> y <i>Paulownia</i> sp. <i>Eucalyptus camaldulensis</i> y <i>Eucalyptus globulus</i> .	Protecciona de Bosques del Estado de México	\$460.00	
	Técnicas para la producción de acodos en <i>Pinus greggii</i> y <i>Pinus patula</i> .	Protecciona de Bosques del Estado de México	\$200.00	
	Establecimiento de huerto semillero sexual segunda generación de <i>Pinus greggii</i> .	Protecciona de Bosques del Estado de México	\$350.00	
	Protocolo para la propagación <i>in vitro</i> de <i>Pinus greggii</i> .	Protecciona de Bosques del Estado de México	\$300.00	
	Técnicas para la propagación de <i>Pinus hartwegii</i> y <i>Pseudotsuga</i> sp.	Protecciona de Bosques del Estado de México	\$555.00	
	Técnicas para la propagación asexual y cultivo de tejidos <i>Chiranthodendron pentadactylon</i> .	Protecciona de Bosques del Estado de México	\$227.25	
		<b>Subtotal SRIA. DE MEDIO AMBIENTE DEL EDO. DE MÉXICO</b>		<b>\$2,092.25</b>
	Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial del Estado de Puebla	Equipamiento y operación de banco de germoplasma.	Dirección de Desarrollo Forestal y de Suelo	\$575.00
		Equipamiento de laboratorio y operación de banco de germoplasma.	Dirección de Desarrollo Forestal de Suelo	\$796.95
		Instalaciones y equipo para el secado y beneficio de germoplasma y operación de banco de germoplasma.	Dirección de Desarrollo Forestal y de Suelo	\$3,082.29
Horno de secado y operación del banco.		Dirección de Desarrollo Forestal y de Suelo	\$400.00	
Operación del banco.		Dirección de Desarrollo Forestal y de Suelo	\$400.00	
Operación del banco.		Dirección de Desarrollo Forestal y de Suelo	\$800.00	
	<b>Subtotal SRIA. DE SUSTENT. AMB. Y ORD. TERRITORIAL DE PUEBLA</b>		<b>\$6,054.24</b>	

### Anexo 11. Relación de los proyectos de fomento e investigación de los RGF, en el periodo 2001-2011. (CONTINUACIÓN)

Instancia financiante	Proyecto	Instancia responsable	Total (Miles)
Secretaría de Desarrollo Rural del gobierno del estado de Jalisco	Ensayo demostrativo con <i>Eucalyptus urophylla</i> , <i>Pinus occarpa</i> , <i>Pinus caribaea caribaea</i> , <i>Pinus caribaea hondurensis</i>	Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal (FIPRODEFO)	\$12.50
	Ensayo donal de <i>Eucalyptus urophylla</i>	Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal (FIPRODEFO)	\$35.00
	Ensayo donal de <i>Eucalyptus urophylla</i> , <i>E. ucalyptus grandis</i> y <i>E. ucalyptus urograndis</i>	Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal (FIPRODEFO)	\$50.00
	15 ensayos de <i>Pinus douglasiana</i>	Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal (FIPRODEFO)	\$120.00
	<b>Subtotal SRIA. DE DESARROLLO RURAL DEL EDO. DE JALISCO</b>		<b>\$217.50</b>
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Guerrero	Capacitación, equipamiento y recolección a titulares de 9 unidades productoras	Dirección Forestal de la SEMAREN, Gro.	\$4,500.00
	Establecimiento de 9 unidades productoras y 1 banco de germoplasma	Dirección Forestal de la SEMAREN, Gro.	\$7,500.00
	<b>Subtotal SRIA. DE MEDIO AMBIENTE Y REC. NATURALES DE GUERRERO</b>		<b>\$12,000.00</b>
Fundación PRODUCE, A.C.	Conservación y Mejoramientos Genético de <i>Pinus greggii</i>	Programa Forestal del Colegio Postgraduados	\$1,477.70
		<b>Subtotal FUNDACIÓN PRODUCE, A.C.</b>	<b>\$1,477.70</b>
IFS International Foundation for Science	Variation in morphological and adaptative traits and their relationship to the population size and density of <i>Pinus piniceana</i>	Programa Forestal del Colegio de Postgraduados	\$106.68
		<b>Subtotal IFS INTERNATIONAL FOUNDATION FOR SCIENCE</b>	<b>\$106.68</b>
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro			\$243.36
	<b>Subtotal UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO</b>		<b>\$243.36</b>
Universidad Autónoma de Nuevo León			\$7,350.00
	<b>Subtotal UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN</b>		<b>\$7,350.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$230,023.55</b>

## **Anexo 12. Relación de instituciones de educación en México que contemplan en sus programas de formación, materias relacionadas al manejo de recursos genéticos forestales.**

### **Colegio de Postgraduados (Texcoco, Méx.)**

#### **Postgrado en Ciencias Forestales**

Manejo de Germoplasma  
Genética Forestal  
Mejoramiento Genético de Árboles Forestales  
Genética de la Conservación

### **El Colegio de la Frontera Sur (San Cristóbal, Chis.)**

#### **Maestría de Manejo de Conservación de Recursos Naturales**

Genética de la Conservación  
Evolución y Sistemática  
Biología de la Conservación

### **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (Saltillo, Coah.)**

#### **Licenciatura Ingeniero Forestal**

Mejoramiento Genético Forestal  
Semillas y Viveros Forestales  
**Licenciatura Tecnología de Semillas**  
Producción de Semillas de Especies Forestales

### **Universidad Autónoma Chapingo (Texcoco, Méx.)**

#### **Licenciatura Ingeniería Forestal**

Genotécnia Forestal  
**Licenciatura Ingeniería en Restauración Forestal**  
Manejo y Conservación de Áreas Protegidas  
Biotecnología Forestal  
Manejo y conservación de especies raras, amenazadas y en peligro de extinción  
**Maestría en Ciencias Forestales**  
Genética Forestal  
Mejoramiento Genético Forestal  
Propagación *in vitro* de Especies Forestales

### **Universidad Autónoma de Nuevo León (Linares, N.L.)**

#### **Licenciatura Ingeniería Forestal**

Biología de la Conservación  
Genética Forestal  
Semillas y Viveros Forestales  
**Maestría en Recursos Naturales**  
Mejoramiento Genético Forestal

### **Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (Pachuca, Hgo.)**

#### **Licenciatura Biología**

Genética Forestal

### **Universidad Autónoma Indígena de México (El Fuerte, Sin.)**

#### **Licenciatura Ingeniería Forestal Biotecnológica**

Biología Molecular  
Cultivo de Tejidos de Especies Forestales  
Genética Forestal  
Marcadores Moleculares  
**Ingeniería Genética de Árboles Forestales**  
Mejoramiento Genético de Árboles Forestales  
Genética de Poblaciones  
**Licenciatura Ingeniería Forestal Comunitaria**  
Genética Forestal  
Manejo de Germoplasma y Viveros Forestales  
Genotécnia y Mejoramiento Genético Forestal

## **Anexo 12. Relación de instituciones de educación en México que contemplan en sus programas de formación, materias relacionadas al manejo de recursos genéticos forestales. (CONTINUACIÓN)**

### **Universidad de Guadalajara (Zapopan, Jal.)**

#### **Licenciatura en Agronomía**

Mejoramiento Genético Forestal  
Genética Cuantitativa  
Biología Molecular  
Ingeniería Genética

#### **Licenciatura Ingeniería en Recursos Naturales y Agropecuarios**

Genética y Evolución

#### **Licenciatura en Biología**

Genética  
Ecología de Poblaciones  
Mejoramiento Genético Forestal

#### **Maestría Ciencias en Ecofisiología y Recursos Genéticos**

Recursos Fitogenéticos  
Genética Ecológica

#### **Licenciatura Ingeniero Forestal**

Genética  
Métodos de Mejoramiento Genético Forestal  
Temas selectos de Semillas Forestales  
Temas selectos de Genética Forestal

#### **Licenciatura en Biología**

Genética  
Manejo y Conservación de Recursos Naturales  
Biotecnología Vegetal  
Biotecnología Aplicada

### **Universidad Juárez del Estado de Durango (Durango, Dgo.)**

#### **Ingeniería en Ciencias Forestales**

Biotecnología

#### **Ingeniería en Manejo Ambiental y Recursos Naturales**

Genética forestal  
Biotecnología  
Tópicos de Mejoramiento Genético  
Introducción a la Genética Cuantitativa

#### **Maestría en Ciencias Naturales**

Genética Forestal  
Manejo de Germoplasma y Viveros Forestales  
Genética Cuantitativa  
Mejoramiento Genético Forestal

### **Universidad Autónoma Nacional de México (México, D.F.)**

#### **Licenciatura y Postgrado en Biología y Ecología**

Temas Selectos de Genética  
Genética de la Conservación  
Genética de Poblaciones  
Biotecnología  
Genética  
Filogeografía  
Genética Cuantitativa y Ecológica  
Inferencia Filogenética  
Métodos de Reconstrucción Filogenética  
Selección Natural y Adaptación  
Inferencia Filogenética  
Evolución Molecular

### **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Morelia, Mich.)**

#### **Licenciatura Biología**

Introducción a la Genética Cuantitativa  
Tópicos de Mejoramiento Genético

## Anexo 12. Relación de instituciones de educación en México que contemplan en sus programas de formación, materias relacionadas al manejo de recursos genéticos forestales. (CONTINUACIÓN)

**Postgrado en Recursos Naturales**  
Mejoramiento Genético Forestal  
Genética Cuantitativa  
Genética Forestal

### Universidad Veracruzana (Xalapa, Ver.)

**Licenciatura Biología**

Genética

**Instituto Tecnológico de El Salto (Pueblo Nuevo, Dgo.)**

**Licenciatura Ingeniería Forestal**

Genética Forestal

**Maestría Desarrollo Forestal Sustentable**

Mejoramiento Genético Forestal

**Instituto Tecnológico Valle de Morelia (Morelia, Mich.)**

**Licenciatura Ingeniería Forestal**

Genética Forestal

**Instituto Tecnológico de Perote (Perote, Ver.)**

**Licenciatura Ingeniería Forestal**

Genética Forestal

**Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (Irapuato, Gto.)**

**Licenciatura Ingeniería Forestal**

Genética Forestal

## Anexo 13. Directorio nacional de investigadores que desarrollan actividades relacionadas con los RGF.\*

**José Delgadillo Rodríguez;** Dr. Botánica; Facultad de Ciencias U.A.B.C.; Profesor Coordinador del Herbario BCMEX; Baja California; (646) 1744560, 1745925, ext. 120; jdelga.jose@gmail.com; Calle 10 No. 456 Col. Azteca, Ensenada B.C.; Florística y ecología del Norte de Baja California, Bosque de coníferas en San Pedro Mártir, Vegetación de Sierra de Juárez.

**Selene Aguilar Aguilar;** Dra. en Ciencias Agropecuarias; Particular, Asesoría e investigación; Investigadora; Baja California; (686) 8380105 y 1848948; selene\_1aa@yahoo.com.mx; Juventud Democrática 2000 No. 1011, Mexicali, B.C., C.P. 21358; Mejoramiento genético, Ectomicorrizas, Manejo de germoplasma.

**Joaquín Gómez Tejero;** Ing. Agrónomo; Dr. Semillas forestales; INIFAP; Investigador; Campeche; 01(981)8139748; gomez.joaquin@inifap.gob.mx; km.15 Carr. Campeche-Pocuyaxum, Campeche, 24520, Chiná, Campeche; Manejo de germoplasma, caoba, cedro y gmelina.

**Jorge Luis López Torres;** M.C. Ciencias Forestales; Instituto Tecnológico de Chiná; Investigador; Campeche; (981) 815 3817; Jlopette@yahoo.com; Domicilio Conocido, Chiná, Campeche; Análisis demográfico y genético de especies vegetales amenazadas con fines de conservación y manejo de recursos.

**Neftalí Ramírez Marcial;** Dr. Botánica; Ecosur; Investigador; Chiapas; nramirez@ecosur.mx; Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio María Auxiliadora, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 29290; Conservación y restauración de bosques.

**Jesús Miguel Olivas García;** Dr.; Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales-UACH; Investigador; Chihuahua; (639) 119064 4722351; jolivas@uach.mx; Km. 2.5 carr. Delicias-Rosales, Cd. Delicias, Chih. Apartado Postal 33000; Pruebas de progenie, Ensayos de procedencia y Mejoramiento genético en las especies forestales.

**Martin Ricker;** Biólogo y Doctor en Ciencias Forestales; Departamento de Botánica, UNAM; Investigador; Distrito Federal; (55) 5622-9127; mricker@ibiologia.unam.mx; martin\_tuxtlas@yahoo.com.mx; Instituto de Biología, Apartado Postal 70-233 o Circuito Exterior s/n Cd. Universitaria, Del. Coyoacán México D.F. 04510; Diversidad de especies arbóreas de México; distribución de especies arbóreas de Leguminosa.

\*Este listado se elaboró con los datos disponibles de cada investigador y menciona: nombre, carrera, Institución, cargo, Estado, teléfonos, correo electrónico, dirección y temas.

**Juan Pablo Jaramillo-Correa;** Biólogo; Dr. en Ciencias Forestales; Instituto de Ecología- UNAM; Profesor Investigador; Distrito Federal; (55) 5622-9015; jaramillo@ecologia.unam.mx; Circuito exterior s/n. AP 70-275. Ciudad Universitaria, UNAM 04510. México D.F.; Genética molecular de poblaciones, Filogeografía, Conservación de recursos genéticos, coníferas.

**Luis Enrique Eguarte Fruns;** Dr. Genética; Universidad Nacional Autónoma de México; Profesor Investigador; Distrito Federal; (555) 2 9006 Fax: (555) 662-8995; runs@servidor.unam.mx; Ciudad Universitaria, Coyoacán, México Distrito Federal 04510, México; Genética cuantitativa, Genética de Poblaciones y Genética Molecular.

**José Ángel Prieto Ruiz;** Ing. Agr. Esp. Bosques. Dr. Viveros y Plantaciones forestales; INIFAP; Investigador; Durango; (618) 826 0426; 0433; 0435; prieto.jose@inifap.gob.mx; Km 4.5. Carr. Durango-El Mezquital, Durango, Dgo.; Manejo de semillas, producción de planta, establecimiento de ensayos de especies y/o precedencias.

**Santiago Barrios Matías;** M.C. Producción vegetal; U.A. Guerrero, IICACN; Profesor; Guerrero; (747) 1155333; sbarrios2006@yahoo.com.mx; Col. Tatagildo m21-L7, Calle Parotas, Chilpancingo, Gro.; Producción de semilla de Linaloe (*Bursera linanoe*) y Producción de ilama (*Annona diversifolia* Saff).

**José González Ávalos;** Ing. Forestal, Dr. en Ciencias Forestales; Instituto de Ciencias Agropecuarias, UAEH; Profesor Investigador; Hidalgo; (771) 71 72 000, ext 4640; forestalngo@hotmail.com, goavjo@hotmail.com; Rancho Universitario, Exhacienda de Aquetzalpa. Av Universitaria #1, Tulancingo, Hgo.; Semillas Forestales.

**José Ángel López López;** Biólogo, M.C.; FIPRODEFO; Investigador; Jalisco; (333) 1620565, 1620566; angel.lopez@fiprodefo.org.mx; Calle Bruselas No. 626, altos, Col. moderna, 44190; Manejo de huertos semilleros de *Pinus douglasiana* y banco clonal.

**Javier López Upton;** Ing. Esp. en bosques, Dr. Genética-Mejoramiento; Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas; Profesor Investigador México; 01(595)95-202-00 Ext. 1463; uptoni@colpos.mx; Km. 36.5 Car. Méx-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Méx., 56230; Mejoramiento genético, Genética Cuantitativa, Conservación de recursos genéticos, Manejo de germoplasma.

**Carlos Ramírez Herrera;** Ing. Forestal, Dr. Genética; Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas; Profesor Investigador; México; 01(595)95-202-00 ext. 1463; kmcram@colpos.mx; Km. 36.5 Car. Méx - Texcoco, Montecillo, Texcoco, Méx., 56230; Conservación Biológica, Genética de Poblaciones, Manejo de germoplasma.

**Jesús Jasso Mata;** Ing. Agr. Esp. en bosques, Dr. Genética; Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas; Profesor Investigador; México; 01(595)95-202-00 ext. 1463; jejama@colpos.mx; Km. 36.5 Car. Mex-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Mex., 56230; Genética forestal, Mejoramiento genético, fenología de especies forestales, manejo huertos semilleros.

**Marcos Jiménez Casas;** Biólogo, Dr. Biotecnología forestal; Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas; Profesor Investigador; México; 01(595)95-202-00 ext. 1463; marcosjc@colpos.mx, marcosjc10@hotmail.com; Km. 36.5 Car. Mex - Texcoco, Montecillo, Texcoco, Mex., 56230; Biotecnología Forestal.

**J. Jesús Vargas Hernández;** Ing. Agr., Dr. Genética forestal; Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas; Profesor Investigador; México 01(595)95-202-00 ext. 1463; vargashj@colpos.mx; Km. 36.5 Car. Mex - Texcoco, Montecillo, Texcoco, Mex., 56230; Fisiología de árboles y recursos genéticos forestales. Mejoramiento Genético.

**Nidia Nasser Pérez;** Bióloga, Dra. Genética; Universidad Autónoma Nacional de México; Profesora Investigadora; Michoacán; (443) 322-2710 Fax: (443) 322-2719; nperez@oikos.unam.mx; María de Guido Morelia, Michoacán, 58090, México; Genética Molecular, Genética Ecológica y Genética de Poblaciones.

**H. Jesús Muñoz Flores;** INIFAP; Michoacán; (452) 52 3 73 92 Ext. 106; muñoz.jesus@inifap.gob.mx; Campo Experimental Uruapan, Av. Latinoamericana 1101, Col. Revolución, Apdo. Postal 128, C.P. 60150, Uruapan, Mich.; Aéreas semilleras, Injertación, Selección de árboles superiores, Recolecta de semilla forestal.

**Antonio González Rodríguez;** Biólogo, Dr. en Ecología; Centro de Investigaciones en Ecosistemas; UNAM; Investigador Titular; Michoacán; (443) 322 3831; [agrodig@oikos.unam.mx](mailto:agrodig@oikos.unam.mx); Antigua Carr. a Patzcuaro 8701. Col. Exhacienda de San José de La Huerta, Morelia 58190, Michoacán; Genética de la Conservación, Filogeografía, Bioindicadores, Plantas Parásitas.

**Cuauhtémoc Sáenz Romero;** Doctor en Ciencias; Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF), UMSNH; Profesor Investigador; Michoacán; (443) 334-0475, ext. 118, fax 200; [csaenzromero@gmail.com](mailto:csaenzromero@gmail.com); Km 9.5 Carr. Morelia-Zinapécuaro Tarímbaro, Michoacán, 58880, México; Manejo de recursos genéticos, variación genética altitudinal, zonificación), adaptación al cambio climático.

**Nahum Sánchez Vargas;** Doctor en Ciencias; UMSNH; Profesor Investigador; Michoacán; (443) 3 34 04 75 ext. 129; [nsanchezv@yahoo.com](mailto:nsanchezv@yahoo.com); Km. 9.5 Car. Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro, Mich.; Establecimiento de Huertos semilleros, sexuales y clonales de coníferas, Estudios de progenie y Colecta de semilla forestal.

**Alejandro Martínez Palacios;** Biólogo, Dr. en ciencias; Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF), UMSNH; Michoacán; (443) 334 0475 ext. 119; [apalacios56@gmail.com](mailto:apalacios56@gmail.com); Km. 9.5 Carr. Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro. Mich., 58880; México; Manejo y Conservación de Recursos Fitogenéticos.

**Roberto Lindig Cisneros;** Dr. Manejo de Recursos Terrestres; Centro de Investigaciones en Ecosistemas-UNAM; Profesor Investigador; Michoacán; (443) 322 38 26; [rlindig@oikos.unam.mx](mailto:rlindig@oikos.unam.mx); Antigua Carretera a Patzcuaro No. 8701 Morelia, Michoacán, 58190, México; Restablecimiento de poblaciones en sitios de restauración ecológica.

**Ricardo López Aguilón;** Dr. Ciencias Forestales; Facultad de Ciencias Forestales, UANL; Profesor Investigador; Nuevo León; (821) 2143010 ext. 114; [aguillon84@hotmail.com](mailto:aguillon84@hotmail.com); Carr. Nac. Km 145 67 700 Linares, N. L.; Conservación Biológica, Genética de Poblaciones, Manejo de germoplasma.

**Javier Jiménez Pérez;** Dr. Ciencias Forestales; Facultad de Ciencias Forestales, UANL; Profesor Investigador; Nuevo León; (821) 2143010 ext. 115; [jjimenez20@prodigy.net.mx](mailto:jjimenez20@prodigy.net.mx); Carr. Nac. Km 145, 67700, Linares, N. L., Mexico; Conservación Biológica, Genética de Poblaciones, Manejo de germoplasma.

**Enrique Jurado Ybarra;** Dr. Ecología; Facultad de Ciencias Forestales, UANL; Profesor Investigador; Nuevo León; (821) 2143010 ext. 137; [enrique.jurado@hotmail.com](mailto:enrique.jurado@hotmail.com); Carr. Nac. Km 145, 67700, Linares, N. L., Mexico; Biología de Semillas, Ecología Vegetal.

**Marco Aurelio González Tagle;** Dr. Ciencias Forestales; Facultad de Ciencias Forestales, UANL; Profesor Investigador; Nuevo León; (821) 2143010 ext. 144; [marco.tagle@gmail.com](mailto:marco.tagle@gmail.com); Carr. Nac. Km 145, 67700, Linares, N. L., Mexico; Conservación Biológica, Genética de Poblaciones, Manejo de germoplasma.

**Horacio Villalón Mendoza;** Dr. Ciencias Forestales; Facultad de Ciencias Forestales, UANL; Profesor Investigador; Nuevo León; (821) 2143010 ext. 124; [horacio.villalon@gami.com](mailto:horacio.villalon@gami.com); Carr. Nac. Km 145, 67700, Linares, N. L., México; Conservación Biológica, Genética de Poblaciones, Manejo de germoplasma.

**Fortunato Solares Arenas;** MC en Manejo y Conservación de Selva Baja Caducifolia; INIFAP, Campo Experimental Zacatepec; Investigador; Morelos; (734) 343 3820; ext. 118; [solares.fortunato@inifap.gob.mx](mailto:solares.fortunato@inifap.gob.mx); Car. Galeana-Zacatepec, Km 0.5, Zacatepec, Mor.; Manejo de Germoplasma de Especies Prioritarias de Selva Baja Caducifolia.

**Mario Valerio Velasco;** Ing. Forestal; Universidad del Mar; Profesor; Oaxaca; [taxodium01@hotmail.com](mailto:taxodium01@hotmail.com); Ingeniería Forestal, Puerto Escondido, Puerto Escondido, Oax. Ensayos de progenies.

**Benito Gutiérrez Vázquez;** Ing. Forestal, M.C. Conservación de Recursos Forestales; INIFAP; Investigador; Oaxaca; (951)5215502 Ext. 131; [gutierrez.benito@inifap.gob.mx](mailto:gutierrez.benito@inifap.gob.mx); Melchor Ocampo No. 7, Col. Agencia Municipal, Santo Domingo Barrio Bajo, Ella, Oaxaca, 68200; Conservación *In Situ* y *Ex Situ*, Caracterización de Especies y Germoplasma.

**Rafael F. del Castillo Sánchez;** Dr. Genética y Ecología Vegetal; IPN CIIDIR; Profesor Titular; Oaxaca; (951) 5170400 ext. 82780; [fsanchez@ipn.mx](mailto:fsanchez@ipn.mx); Hornos 1003, Nochebuena Santa Cruz Xoxocotlan, Oaxaca, 71230; Ecología y genética de poblaciones, Ecología y conservación de bosques.

**José Vidal Cob Uicab;** Ing. Forestal, Dr. Biotecnología forestal; INIFAP; Investigador; Quintana Roo; (983) 8320167, Cel. 9837333428; cob.jose@inifap.gob.mx; Km. 3.5 Car. Chetumal-Bacalar, 77000, Chetumal, Quintana Roo; Selección y mejoramiento genético asistido por marcadores moleculares, conservación *ex situ* e *in situ*, propagación *in vitro*.

**Xavier García Cuevas;** Tec. Forestal, Ing. Forestal, M.C. Ciencias Forestales; INIFAP; Investigador; Quintana Roo; (983) 1110373; xavier\_garciacuevas@yahoo.com.mx; Av. 7 No. 362, entre Av. 4 y Av. 6, Col. Sor Juana Inés De La Cruz, Bacalar, Q. Roo, 77930; Establecimiento y Manejo de Ensayos de Procedencias y Progenies.

**Miguel Ángel Angulo Escalante;** Dr. en farmacología y toxicología; Centro de investigación en alimentación y desarrollo, A.C., Unidad Culiacán, CIAD; Investigador; Sinaloa; (667) 605536; mangulo@ciad.uno.mx; 12 de octubre 3633, Col. Lomas del Sol, Culiacán, Sinaloa; Inventario de plantas con propósitos medicinales, alimenticias y bioenergéticas del estado de Sinaloa.

**Luisa del C. Cámara Cabrales;** Ing. Agr., Dra. Manejo Recursos Forestales; Dacbiol, Div. Acad. Ciencias Biológicas, UJAT; Profesora Investigadora; Tabasco; 993-3544308 ext. 6407; lcamaara@27hotmail.com; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT, Km. 0.5 Carr. Villahermosa-Cárdenas, Entronque a Bosques de Saloya, 86039, Villahermosa, Tab; Manejo de semillas, conservación de recursos genéticos, rodales y huertos semilleros. Producción de fruto y semillas.

**Vidal Guerra De la Cruz;** Biólogo, Dr. Manejo de Ecosistemas Forestales; Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias; Investigador Forestal; Tlaxcala; (246) 464 6799 y 464 6871; guerra.vidal@inifap.gob.mx; Km. 2.5 Car. Tlaxcala- Chiautempan, Col. Industrial, Sta. Ana Chiautempan, Tlax.; Estudios silvícolas básicos con fines de conservación y manejo. Conservación *in situ* de recursos genéticos forestales de clima templado.

**Gema Lilia Galindo Flores;** M. en Ciencias Biología Vegetal; Universidad Autónoma de Tlaxcala; Investigadora; Tlaxcala; (248) 48 15482; gemagalindo@msn.com; Km. 10.5 Autopista San Martín Texmelucan-Tlaxcala S/N, Mpio. De San Felipe Ixtacuixtla, 90120; Propagación de Especies de Interés Forestal, Producción de Bioinoculantes (Hongos Ectomicorrizógenos).

**Héctor Viveros Viveros;** Ing. Forestal, M.C. Ciencias Forestales, Dr. Ciencias Forestales; Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana; Investigador; Veracruz; (228) 818 8907, (228)8421700 ext. 13964; heviveros@hotmail.com; Parque Ecológico "El Haya", Col. Benito Juárez, 91070, A.P. 551, Xalapa, Ver., Méx; Conservación genética, Genética de poblaciones, Manejo de germoplasma.

**Virginia Rebollo Camacho;** Bióloga; Doctorado en Ciencias y Biotecnología de Plantas Instituto de Investigaciones Forestales; Universidad Veracruzana; Investigador; Veracruz; (228) 8 42 17 00 ext. 13969; vrebollo@uv.mx; Parque Ecológico El Haya. Carretera Antigua a Coatepec S/N, 91070, Xalapa, Ver.; Biotecnología Forestal, Conservación genética de especies forestales.

**Vicente Sánchez Monsalvo;** Ing. Agr. Esp. en bosques, M.C. Ciencias Forestales; INIFAP El Palmar; Investigador; Veracruz; (278) 73 3 41 40 y 3 41 41; vicentesanche5@hotmail.com ; Km. 16 carretera Tezonapa-Palmar grande S/N, Tezonapa-Veracruz; Manejo y conservación de germoplasma de especies tropicales.

**José Isidro Melchor Marroquín;** Ing. Agr. Esp. en bosques, Dr. Ciencias Forestales; INIFAP; Investigador Titular; Veracruz; (232) 324 5931; melchor.jose@inifap.gob.mx; Km. 4.5 Carr. Martínez-Tlapacoyan, Tlapacoyan, Ver., 93600; Conservación recursos genéticos. Manejo de germoplasma.

**Juan Alba Landa;** Dr. en Recursos Genéticos Forestales; Universidad Veracruzana; Investigador; Veracruz; (228) 8185728; jalba@uv.mx; Parque Ecológico El Haya, Carretera Antigua Xalapa-Coatepec; Mejoramiento genético, Conservación de recursos genéticos forestales, Germoplasma forestal y Biotecnología forestal.

**Lilia del Carmen Mendizábal Hernández;** Dra. en Recursos Genéticos Forestales; Universidad Veracruzana; Investigadora; Veracruz; (228) 8185728; lmendizabal@uv.mx; Parque Ecológico El Haya, Carretera Antigua Xalapa-Coatepec; Mejoramiento genético, Restauración forestales, Variación y Sistemática forestal y Germoplasma forestal.

**Juan Márquez Ramírez;** Dr. en Recursos Genéticos Forestal es; Universidad Veracruzana; Investigador; Veracruz; (228) 8185728; jumarquez@uv.mx; Parque Ecológico El Haya, Carretera Antigua Xalapa-Coatepec; Silvicultura, Germoplasma forestal y Mejoramiento genético forestal.

**Elba Olivia Ramírez García;** Dr. en Recursos Genéticos Forestales; Universidad Veracruzana; Investigador; Veracruz; (228) 8185728; elramirez@uv.mx; Parque Ecológico El Haya, Carretera Antigua Xalapa-Coatepec; Biotecnología forestal, Germoplasma forestal y Variación y Sistemática forestal.

**Héctor Cruz Jiménez;** M.C. en Ecología Forestal; Universidad Veracruzana; Investigador; Veracruz; (228) 8185728; hcruz@uv.mx; Parque Ecológico El Haya, Carretera Antigua Xalapa-Coatepec; Biotecnología forestal, Germoplasma forestal y Variación y Sistemática forestal.

**Olga Santiago Trinidad;** M.C. Ciencias Forestales; INIFAP El Palmar; Investigador; Veracruz; (278) 73 3 41 40 y 3 41 41; santiago.olga @inifap.gob.mx; Km 16 Carretera Tezonapa-Palmar Grande S/N, Tezonapa-Veracruz; Manejo y conservación de germoplasma de especies tropicales.

#### **Anexo 14. Relación de logros obtenidos en la participación de México en el grupo de trabajo sobre Recursos Genéticos Forestales de la Comisión de América del Norte (COFAN) de la FAO (últimos 10 años).**

Simposio en memoria del Dr. Basilio Bermejo Velázquez sobre la "Utilización y la Conservación de los Recursos Genéticos Forestales" en Jalapa, Veracruz, 5 de noviembre del 2002.

El 21 de septiembre del 2003, simposio internacional sobre "La silvicultura y la conservación de los recursos genéticos forestales para un manejo durable de los bosques", como evento paralelo al XII congreso forestal mundial.

El 18 de octubre del 2004, simposio sobre los "Efectos potenciales del calentamiento global en la silvicultura y los recursos genéticos" en la Universidad de Michoacán, Morelia, México.

Curso de capacitación en "Manejo y producción de semillas y plantas forestales para conservación y mejora genética" en el centro CEFOFOR-CONAFOR, en Cd. Guzmán, Jalisco, México. 31 de Marzo de 2006.

#### **Principales publicaciones (2001-2010)**

**Ledig, F.T., M.A. Capo-A., P.D. Hodgskiss, H. Sbay, C. Flores-L., M.T. Conkle and B. Bermejo-V. 2001.** Genetic diversity and the mating system of a rare Mexican pinon, *Pinus pinceana*, and a comparison with *Pinus maximartinezii* (Pinaceae). American Journal of Botany 88: 1877-1987. Disponible en: <http://treesearch.fs.fed.us/pubs/24297>.

**Ledig, F.T., P.D. Hodgskiss and V. Jacob-Cervantes. 2002.** Genic diversity, mating system, and conservation of a Mexican subalpine relict, *Picea mexicana* Martínez. Conservation Genetics 3: 113-122. Disponible en: <http://treesearch.fs.fed.us/pubs/24299>

**Sáenz-Romero, C., Snively, A. and Lindig-Cisneros, R. 2003.** Conservation and restoration of pine forest genetic resources in México. Silvae Genetica 52 (5-6):233-237. Disponible en [csaenz@umich.mx](mailto:csaenz@umich.mx)

**Sáenz-Romero, C. and Tapia-Olivares, B. L. 2003.** *Pinus oocarpa* isoenzymatic variation along an altitudinal gradient in Michoacan, Mexico. Silvae Genetica 52 (5-6): 237-240. Disponible en: [csaenz@umich.mx](mailto:csaenz@umich.mx)

**Sáenz-Romero, C. and Tapia-Olivares, B. L. 2003.** *Pinus oocarpa* isoenzymatic variation along an altitudinal gradient in Michoacan, Mexico. Silvae Genetica 52 (5-6): 237-240. Disponible en: [csaenz@umich.mx](mailto:csaenz@umich.mx)

- Ledig, F.T., P.D. Hodgskiss, K.V. Krutovskii, D.B. Neale and T. Eguiluz-Piedra. 2004.** Relationships among the Spruces (*Picea*, Pinaceae) of Southwestern North America. *Syst. Bot.* 29(2): 275-295. Disponible en: <http://treesearch.fs.fed.us/pubs/24306>
- Vargas H., J., B. Bermejo V., and F.T. Ledig (eds.) 2004.** Manejo de Recursos Genéticos Forestales. Segunda Edición. Colegio de Postgraduados, Motecillo, Edo. de México, y Comisión Nacional Forestal, Zapopan, Jalisco, México. Disponible en: [vargashj@colpos.mx](mailto:vargashj@colpos.mx)
- Viveros-Viveros, H., Sáenz-Romero, C., López-Upton, J. and Vargas-Hernández, J. J. 2005.** Altitudinal genetic variation in plant growth of *Pinus pseudostrobus* Lindl. in field testing. *Agrociencia* 39(5):575-587. Disponible en : [csaenz@umich.mx](mailto:csaenz@umich.mx)
- Sáenz-Romero, C., Guzmán-Reyna, R. and Rehfeldt, G.E. 2006.** Altitudinal genetic variation among *Pinus oocarpa* populations in Michoacán, México; implications for seed zoning, conservation of forest genetic resources, tree breeding and global warming. *Forest Ecology and Management* 229:340-350. Disponible en: [csaenz@umich.mx](mailto:csaenz@umich.mx)
- Jaramillo-Correa, J.P., J. Beaulieu, F.T. Ledig, and J. Bousquet. 2006.** Decoupled mitochondrial and chloroplast DNA population structure reveals Holocene collapse and population isolation in a threatened Mexican-endemic conifer. Disponible en: [Jean.Beaulieu@NRCan.gc.ca](mailto:Jean.Beaulieu@NRCan.gc.ca)
- Sáenz-Romero C., G. E. Rehfeldt, N. L. Crookston, P. Duval, J. Beaulieu. 2009.** Estimaciones de cambio climático para Michoacán: Implicaciones para el sector agropecuario y forestal y para la conservación de la Mariposa Monarca. Cuadernos de Divulgación Científica y Tecnológica del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán C+Tec. Serie 3, cuaderno número 28. Disponible en : [csaenz@umich.mx](mailto:csaenz@umich.mx)
- Sáenz-Romero C., G. E. Rehfeldt, N. L. Crookston, P. Duval, R. St-Amant, J. Beaulieu, B. A. Richardson. 2010.** Spline models of contemporary, 2030, 2060 and 2090 climates for Mexico and their use in understanding climate-change impacts on the vegetation. *Climatic Change* 102:595-623. Disponible en : [csaenz@umich.mx](mailto:csaenz@umich.mx)
- Martiñón-Martínez, R.J., J.J. Vargas-Hernández, J. López-Upton, A-Gómez-Guerrero, H. Vaquera-Huerta. 2010.** Response of *Pinus pinceana* Gordon to drought and high temperature stress. *Rev. Fitotec. Mex.* 33: 239-248. Disponible en : [vargashj@colpos.mx](mailto:vargashj@colpos.mx)
- Ledig, F.T. G. E. Rehfeldt, C. Sáenz-Romero , and C. Flores-López. 2010.** Projections of suitable habitat for rare species under global warming scenarios. *American Journal of Botany* 97:970-987.
- Sáenz-Romero, C., Ruiz-Talonia, L.F., Beaulieu, J., Sánchez-Vargas, N.M. and Rehfeldt, G.E. 2011.** Genetic variation among *Pinus patula* populations along an altitudinal gradient; Two environment nursery tests. *Revista Fitotecnia Mexicana* 34(1):19-25. Disponible en: [csaenz@umich.mx](mailto:csaenz@umich.mx)
- Wei, X.-X., Beaulieu, J., Khasa, D.P., Vargas-Hernández, J., López-Upton, J., Jaquish, B. and Bousquet, J. 2011.** Range-wide chloroplast and mitochondrial DNA imprints reveal multiple lineages and complex biogeographic history for Douglas-fir. *Tree Genetics & Genomes* 7: 1025-1040. Disponible en: [Jean.Beaulieu@NRCan.gc.ca](mailto:Jean.Beaulieu@NRCan.gc.ca)
- Sáenz-Romero, C., Beaulieu, J. and Rehfeldt, G.E. 2011.** Altitudinal genetic variation among *Pinus patula* populations from Oaxaca, México, in growth chambers simulating global warming temperatures. *Agrociencia* 45: 399-411. Disponible en: [csaenz@umich.mx](mailto:csaenz@umich.mx)

## Anexo 15. Especies forestales de importancia para la seguridad alimentaria y para la reducción de la pobreza.

Nombre científico	Uso para la seguridad alimentaria										Uso para la reducción de la pobreza					
	Frutos, semillas o partes comestibles	Medicinal	Forraje	Leña y carbón	Melifera	Madera para aserrío	Madera para celulosa	Aceites esenciales	Gomas y resinas	Artesanías	Arboles de navidad	Fibras	Construcciones y herramientas rurales	Conservación y restauración		
<i>Abies religiosa</i>						X										
<i>Abies vejarii</i> var. <i>macrocarpa</i>						X							X			
<i>Albizia plurijuga</i>									X				X			
<i>Acacia farnesiana</i>	X	X	X	X	X	X	X	X					X			
<i>Acacia schaffneri</i>	X	X	X	X	X	X	X	X					X			
<i>Agave lechuguilla</i>									X		X					
<i>Agave atrovirens</i>	X		X						X		X					
<i>Agave cupreata</i>	X		X													
<i>Annona muricata</i>	X	X			X		X						X			
<i>Alnus acuminata</i>				X			X	X	X				X			
<i>Anacardium occidentale</i>	X			X			X	X	X				X			
<i>Bixa orellana</i>	X	X			X			X	X				X			
<i>Bursera simaruba</i>		X	X	X		X		X	X							
<i>Bursera linanoe</i>								X	X							
<i>Brosimum alicastrum</i>	X	X											X			
<i>Cedrela odorata</i>					X				X				X			
<i>Ceiba pentandra</i>	X	X				X	X	X					X			
<i>Cercidium floridum</i>	X		X		X											
<i>Cordia alliodora</i>		X	X	X					X				X			







ISBN 978-92-5-307275-0



9 789253 072750

I2803S/1/06.12



IMPRESO EN PAPEL 100% DE PIEDRA