



Departamento de Montes

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

Documento de Trabajo sobre Recursos Genéticos Forestales

Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en Nicaragua

Preparado para el

Taller Regional sobre los Recursos Genéticos Forestales
de Centroamérica, Cuba y México
CATIE, Turrialba, Costa Rica, 24 al 29 de noviembre 2002

Basado en el trabajo de

Mario García Roa

Septiembre de 2003

Descargo De Responsabilidad

Los documentos de trabajo *Recursos Genéticos Forestales* brindan información sobre cuestiones y actividades relacionadas con los recursos genéticos forestales que no implican juicio alguno de parte de la FAO. Para información de carácter oficial véase el sitio web de la FAO: <http://www.fao.org/forestry/fgr>.

Para mayor información o comentarios favor de ponerse en contacto con:

Sr. Pierre Sigaud
Oficial Forestal (Recursos Genéticos Forestales)
Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales
Dirección de Recursos Forestales
Departamento de Montes
FAO
Viale delle Terme di Caracalla
I-00100, Roma, Italia
Correo electrónico: Pierre.sigaud@fao.org

La preparación y publicación de este documento de Trabajo ha sido posible gracias al apoyo del Programa FAO – Países Bajos (Biodiversidad Agrícola).

Para citas utilícese:

García Roa, M. 2003. *Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en Nicaragua*. Documentos de Trabajo: Recursos Genéticos Forestales. RGF/49S Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales, Dirección de Recursos Forestales, FAO, Roma. (*Inédito*).

ÍNDICE

1. INTRODUCCION.....	1
2. CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA CONSERVACIÓN, UTILIZACIÓN Y ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES.....	2
2.1. CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS	2
2.2. ESTADO ACTUAL DE LOS RECURSOS FORESTALES	2
2.3. PROBLEMÁTICA DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES DE NICARAGUA SUS ESTADOS DE AMENAZAS Y DE CONSERVACIÓN.....	4
2.4. ESTADOS DE AMENAZAS Y CONSERVACIÓN	5
2.5. RELACIÓN ENTRE EL SECTOR FORESTAL Y LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES.....	7
2.6. RELACIÓN ENTRE OTRAS ACTIVIDADES: AGRICULTURA, AGROSILVICULTURA, GANADERÍA, INDUSTRIA	8
3. ACTIVIDADES ANTERIORES Y ACTUALES EN EL CAMPO DE LA CONSERVACIÓN, UTILIZACIÓN Y ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES.....	8
3.1. DEMANDA Y OFERTA DE SEMILLAS PARA PROGRAMAS AGROFORESTALES Y DE FORESTACIÓN	8
3.2. CONSERVACIÓN <i>IN SITU</i>	9
3.3. CONSERVACIÓN <i>EX SITU</i>	9
3.4. EL MEJORAMIENTO GENÉTICO	10
3.4.1. <i>Existieron algunos componentes del programa de mejoramiento genético de 1994 y que se mantuvo al año 2001</i>	11
3.4.2. <i>Actividades anteriores en mejoramiento genético por zonas y especies</i>	12
3.4.2.1. Zona seca	12
3.4.2.2. Zona pre-montaña.....	14
3.4.3.3. Zona húmeda	15
4. MARCO INSTITUCIONAL.....	16
4.1. NIVEL GUBERNAMENTAL	16
4.2. NIVEL TERRITORIAL	17
4.3. INSTANCIAS DE COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL.....	17
4.4. MARCO LEGAL.....	18
5. DETERMINACION DE PRIORIDADES NACIONALES	23
5.1. LISTAS DE ESPECIES PRIORITARIAS	23
5.2. PRODUCCIÓN DE GERMOPLASMA FORESTAL	25
6. ACTIVIDADES DE APOYO	25
7. PROPUESTAS DE COLABORACIÓN REGIONAL Y MATERIA INSTITUCIONAL	26
7.1. COOPERACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL.....	26
7.2. OTRAS COOPERACIONES EFECTIVAS	26
BIBLIOGRAFÍA	28
ANEXOS	30
Anexo 1: Lista de abreviaturas y acrónimos.....	31
Anexo 2: principales actividades de conservación desde 1992	32
Anexo 3: valor y uso de especies importantes de árboles y arbustos, a nivel nacional.....	34

Anexo 3: valor y uso de especies importantes de árboles y arbustos, a nivel nacional	34
Anexo 4: lista de especies prioritarias para conservación, mejora genética u obtención de semilla	39
Anexo 5: demanda estimada de semillas a corto y largo plazo y áreas de producción	41
Anexo 6: distribución de especies por zonas ecológicas	43
Anexo 7: rodales semilleros extensivos para especies de la zona seca ya establecidos y a establecerse en los próximos 5 años.....	44
Anexo 8: organizaciones de investigación y asistencia técnica relacionadas con los recursos genéticos forestales.....	45
Anexo 9: instrumentos legales de carácter nacional (1987-2001).....	46
Anexo 10: ordenación y localización de los recursos genéticos, por estaciones naturales y especies.....	48
Anexo 11: nivel y naturaleza de las amenazas a la integridad de las especies y poblaciones de las especies arbóreas importantes y nivel del índice de inseguridad ..	55

Tablas

Tabla 1: uso actual de la tierra para el año 2000	3
Tabla 2: mapa forestal y el sistema de áreas protegidas	3
Tabla 3: especies de uso comercial	7
Tabla 4: especies industriales	23

1. INTRODUCCION

Los recursos genéticos forestales, definidos como la variación genética existente en los millares de especies arbóreas de la tierra, constituyen un recurso intergeneracional de enorme importancia social, económica y ambiental. Esta variación genética se expresa en las diferencias entre especies, poblaciones, individuos y cromosomas y representa un valor real o potencial.

Para utilizar mejor el potencial existente y reducir al mínimo los impactos negativos de la pérdida genética, es necesario mejorar el conocimiento general sobre la necesidad de una buena ordenación de los recursos genéticos forestales. Los componentes de tal ordenación incluyen, la conservación, exploración, ensayos y mejora genética y un buen uso.

Nicaragua oferta este gran potencial genético del recurso forestal por estar inmersa en el centro del continente americano donde ha habido una confluencia de especies procedentes del Norte y Sur de América, aunque hubo un primer esfuerzo en promover y desarrollar la conservación y mejora de estos recursos, en la actualidad han disminuido las acciones y políticas que garanticen la disponibilidad y existencia permanente de ellos. Para lograr este estado de permanencia es necesario seguir impulsando dos estrategias básicas para la conservación genética: *in situ* (en su sitio, en los hábitats naturales) y *ex situ* (fuera de su sitio, es decir, en rodales de conservación, bancos genéticos, arboretum, jardines botánicos, etc.).

La FAO, ha contribuido activamente a la elaboración de metodologías para la conservación de los recursos genéticos forestales tanto *ex situ* como *in situ*. Desde principios de los 80's, se ha hecho hincapié en la conservación *in situ*.

En marzo de 1997, el comité de Montes reconoció en su 13^a reunión la necesidad urgente de una acción concertada para reforzar las actividades nacionales, regionales e internacionales relativas a los recursos genéticos de arboles y bosques, y convino en que " la FAO, junto con las comisiones forestales Regionales y los países que lo solicitaran, deberían iniciar un proceso convocado de talleres regionales y subregionales sobre recursos genéticos forestales que fueran complementarios a los ya celebrados, en 1995, para las zonas boreal y templada".

En virtud de esta recomendación y bajo la dirección del cuadro de expertos de la FAO sobre recursos genéticos forestales, se ha tomado medidas para facilitar una serie de talleres sobre el tema como primer paso para el desarrollo de planes de acción. El objetivo inmediato de los talleres es ayudar a los países y regiones a evaluar la situación de la ordenación de los recursos genéticos forestales, incluso su conservación y utilización sostenible, y definir las prioridades al respecto.

Para el desarrollo de estos talleres, FAO recomendó a un coordinador en Nicaragua para realizar un informe nacional sobre recursos genéticos forestales que tiene por objeto su presentación como documento de trabajo para las discusiones que se llevaran a cabo en el taller subregional/regional sobre conservación, ordenación y utilización sostenible de los recursos genéticos de bosques y arboles.

El informe nacional contiene, 6 puntos importantes par su desarrollo los cuales son:

1. Condiciones socioeconómicas y problemas relacionados con la conservación, utilización y ordenación de los recursos genéticos forestales.

2. Actividades anteriores y actuales en el campo de la conservación, utilización y ordenación de los recursos genéticos forestales.
3. Marco institucional.
4. Determinación de prioridades nacionales.
5. Actividades de apoyo.
6. Propuestas de colaboración regional y materia institucional.

2. CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA CONSERVACIÓN, UTILIZACIÓN Y ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

2.1. Condiciones socioeconómicas

La población nicaragüense constituye el recurso más importante con el que cuenta Nicaragua, sin embargo, son sus actividades las que ejercen mayor presión sobre los recursos forestales. Esto se hace evidente en el avance de la frontera agrícola, en detrimento de los bosques y demás recursos naturales del país, comprometiendo así la posibilidad de sostener a los futuros habitantes. Se expresa también, al establecer la relación entre el crecimiento de la población y la capacidad del Estado para satisfacer plenamente las necesidades de educación, salud, empleo y vivienda.

Los niveles de pobreza de una gran mayoría de los nicaragüenses, aunado con la vulnerabilidad ambiental del país frente a los desastres naturales, ocasionan un fuerte impacto negativo en los recursos genéticos forestales, que requiere una planificación estratégica, orientada a una efectiva prevención y reducción de la magnitud y el impacto de la población sobre la diversidad biológica, congruentemente con el desarrollo de las políticas socioeconómicas del país.

2.2. Estado actual de los recursos forestales

La presente Valoración Forestal actualizado para el año 2000, muestra la cobertura de bosques abiertos y cerrados.

Estado actual de los recursos forestales, con relación al uso actual de la tierra en Nicaragua en el año 2000 (ver tabla 1):

- Total de bosques bajo protección: 18 857,47 km²
- Bosque total fuera de protección: 35 514,51 km²
- Bosque cerrado fuera de protección: 16 825,21 km²
- Bosques totales de Nicaragua: 57 371,87 km²

Bosques cerrados fuera de las áreas protegidas (ver tabla 2), no significa que son en su totalidad bosques productivos, pero deben ser a lo inmediato una preocupación para INAFOR (Instituto nacional forestal) y el MAGFOR (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal) en cuanto a un aprovechamiento racional y evitar en lo posible el cambio a uso agrícola. En un futuro próximo, con más información, deberían participar también INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales), MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales) y el Poder judicial para definir con precisión los bosques productivos, las tierras forestales y la tenencia de la tierra (los registros de la propiedad inmueble están bajo la jurisdicción del poder judicial).

TABLA 1: USO ACTUAL DE LA TIERRA PARA EL AÑO 2000

CLASE GENERAL DE USO DE LA TIERRA	has	%
BOSQUES Latifoliados abiertos, latifoliados cerrados, pinares abiertos, pinares cerrados, manglares y bosques con palmas y/o bambúes	3 851 451	29,54
TIERRAS BOSCOSAS Barbecho forestal y vegetación arbustiva	893 139	6,85
AREAS PROTEGIDAS Parques nacionales, reservas biológicas, monumentos históricos, refugios de vida silvestre, reservas de recursos Genéticos, reservas naturales y reservas de la biosfera	2 247 336	17,24
OTROS USOS DE LA TIERRA Agricultura, ganadería, cafetales, tierras sujetas a inundaciones, vegetación herbácea, suelos sin vegetación áreas urbanas, etc.	5 042 028	38,67
CUERPOS DE AGUA Lagos, lagunas interiores, lagunas costeras, embalses artificiales, etc.	1 003 393	7,70
TOTALES	13 037 347	100

Resultados del mapa forestal, 2000

TABLA 2: MAPA FORESTAL Y EL SISTEMA DE ÁREAS PROTEGIDAS

Uso actual de la Tierra en relación al Sistema de áreas protegidas

Las áreas en kilómetros cuadrados

Clase de uso	Total por uso	Fuera de protección	Áreas protegidas	Bosque protegido
Bosque latifoliado abierto	19 272,78	16 536,26	2 736,52	2 736,52
Bosque latifoliado cerrado	31 773,76	16 825,21	14 948,55	14 948,55
Bosque de Pino abierto	3 974,32	3 691,52	282,8	282,80
Bosque de Pino Cerrado	1 174,47	1 026,18	148,29	148,29
Barbecho Forestal	4 834,74	4 551,09	283,65	
Vegetación Arbustiva	4 618,87	4 380,3	238,57	
Uso Agropecuario	48 875,06	46 935,45	1 939,61	
Manglares	690,47	316,57	373,9	373,90
Tierra inundable	1 419,93	1 110,87	309,06	
Vegetación Herbácea	2 379,19	1 905,78	473,41	
Bosques con Palmas	486,18	118,77	367,41	367,41
Suelo sin Vegetación	569,54	207,19	362,35	
Áreas Urbanizadas	270,23	261,09	9,14	
Cuerpos de Agua	10 033,93	10 033,93	0	
TOTALES	130 373,47	107 900,21	22 473,26	18 857,47

2.3. Problemática de los recursos genéticos forestales de Nicaragua sus estados de amenazas y de conservación

La principal amenaza ha sido la eliminación de la cubierta natural y/o la extracción selectiva de árboles para extracción de madera, leña ú otros productos (palma, platanillo, tule, etc.) ha afectado y afecta la matriz genética inicial. La segunda amenaza a los recursos genéticos se expresa en el cambio de uso de la tierra; ya sea para producción agrícola o ganadera, es la parte causal del deterioro de los ecosistemas forestales y el tercero son los incendios forestales, plagas y enfermedades del recurso.

Para hacer una descripción completa en la presente valoración de recursos genéticos forestal de las amenazas se considera adecuado usar las 4 regiones ecológicas del Dr. J.B. Salas, porque cada una de estas regiones tiene sus características propias y también porque existen estudios específicos para cada una de ellas, por ejemplo: listados de especies, definición de las principales formaciones forestales, características de cada región, etc. por otra parte se tomará las claves de descripción de los ecosistemas y formaciones forestales de Nicaragua, por el Dr. Meirat.

Región ecológica I (Sector del Pacífico)

Es la más seca y caliente del país. Desde el punto de vista de la fisionomía de la vegetación y de su composición florística, comprende diferentes categorías de vegetación (Formaciones Forestales caducifolias, subcaducifolias y perennifolias) y una gran diversidad de especies vegetales nativas. Y se han identificado los siguientes ecosistemas:

- Estuario del Pacifico, SA1c(1)(a)
- Playa escasamente vegetada, VIB1a(1)
- Manglar limoso del Pacifico, IA5b
- Manglar limoso del Pacifico, IA5b
- Pantano de ciperáceas, VD1b
- Bosque deciduo de bajura, IB1a(1)
- Bosque deciduo submontano, B1ab(1)
- Lava escasamente vegetada, VIAd
- Sucesión en deslaves, VIA2
- Sabana de arbustos deciduos, VA2b(2)
- Sabana sin cobertura leñosa, submontano o montano, VA2c
- Mosaico de vegetación dulceacuícola, VII
- Pradera flotante (gamalotales), VIIA1a
- Pantano de carrizal de lagos y lagunas, VIIB

Región ecológica II (Sector Norcentral)

Es la más templada del país con temperaturas promedio anual menores a los 24°C con excepción de pequeños sectores de tierra caliente. Y se han identificado los siguientes ecosistemas:

- Arbustal deciduo, IIIB1
- Arbustal siempreverde estacional, IIIA1
- Bosque semideciduo, IA3a(1)(a)
- Bosque semideciduo aluvial de galería, IA3f(4)

- Bosque semidecídúo pantanoso, IA3g(a)
- Bosque siempreverde estacional submontano, IA1b(1)
- Bosque siempreverde estacional montano bajo IA1c(1)
- Bosque siempreverde estacional de pino submontano, IA2b(2)
- Bosque siempreverde estacional mixto submontano, IA2b(1/2)

Región ecológica III (Sector Central)

Se caracteriza y difiere de las demás, por ser una zona de transición entre la vegetación de las regiones ecológicas I y II y IV y región ecológica IV (Sector del Atlántico) Se caracteriza por ser la más húmeda y más fría del país a más bajas altitudes, lo cual da como resultado la producción de variados tipos de pluviselvas moderadamente cálidas, templadas y frías, con una vegetación muy variada y en los conjuntos florísticos en toda esta región. Y se han identificado los siguientes ecosistemas:

- Manglar coralino del Caribe, IA5a(2)
- Manglar limoso del Caribe, IA5a(1) y con *Pelliciera*, IA5a(1)(a)
- Playa tropical escasamente vegetada del Caribe, VIB1a(1a)
- Vegetación costera de transición pantanosa, VIB3b
- Bosque siempreverde estacional dominado por palma, IA2g(2)
- Bosque siempreverde estacional aluvial anegado, IA2f(3)(a)
- Bosque siempreverde estacional aluvial de galería, IA2f(4)
- Bosque siempreverde estacional ribertino, IA2f(1)
- Bosque siempreverde estacional anegado dominado por bambú, IA2f(3)(c)
- Bosque siempreverde estacional aluvial moderadamente drenado, IA2a(1)(b)
- Bosque siempreverde estacional bien drenado, IA2a(1)(a)
- Bosque siempreverde estacional mixto de bajura bien drenado, IA2a(1/2)(b)
- Sabana saturada, con pino, Va2d
- Bosque siempreverde estacional montano bajo, IA2
- Bosque siempreverde pantanoso, IA1g(1)
- Sabana anegadas con árboles y palma, VA1e(3)
- Bosque siempreverde aluvial anegado, IA1f(2)
- Bosque siempreverde aluvial moderadamente drenado, IA1a(1)(b)
- Bosque siempreverde montano bajo, IA1c(1)

2.4. Estados de amenazas y conservación

En la región del Pacífico, han sido afectados: la sabana de arbustos decídúos, arbustal decídúo, bosque decídúo submontano y bosque decídúo de tierras bajas; todos ellos por ser accesibles y estar cercanos a los centros más poblados del país. En las décadas anteriores hubo intensa extracción de madera. Actualmente se explota la leña, hay escasez de especies maderables y mayor influencia del control y la regulación ejercida por las autoridades del ramo. En este grupo de ecosistemas también podemos incluir al manglar limoso del Pacífico, que ha sido afectado con la extracción bastante intensiva de diversos productos vegetales y animales, entre ellos: pilares, soleras, leña y corteza (curtiente) de mangle rojo, y puntales (varas) de mangle negro para sostener los racimos de banano. Actualmente la presión es menor por la disminución del mercado, la regulación y el control.

En la región Central (Norte y Este) el bosque siempreverde estacional de pino submontano ha sido y sigue siendo afectado por la extracción muy desordenada (no se tienen definidos áreas de extracción y áreas de reserva genética y protección), aunque hayan planes de manejo hay poco control sobre las compañías madereras que se muestran ávidos de extraer madera de pino al menor costo posible, muchas veces sin respetar la conservación de suelo, la reforestación ó dejar la cantidad y calidad adecuada de árboles progenitores. Las áreas poco a poco se van convirtiendo en potreros naturales. Además hay que hacer notar la destrucción que fue objeto la zona de los pinares por la plaga del gorgojo descortezados afectando una área de 32 000 ha afectando el ecosistema predominante en la zona.

La eliminación de la cubierta vegetal natural con fines de conversión a áreas agrícolas, con extracción selectiva de árboles de valor maderable son: el bosque siempreverde estacional mixto submontano, el bosque semidecíduo, el bosque siempreverde estacional submontano y el bosque siempreverde estacional montano bajo, en la mayoría de los casos se presenta el avance de las plantaciones de café y en los dos últimos ecosistemas con la eliminación total de la cubierta vegetal debido al nuevo concepto de café sin sombra supuestamente más productivo. También el bosque semidecíduo aluvial de galería es afectado para convertirlo en tierras de agricultura de riego y también por la ganadería como sitio para aguar el ganado.

En la región del Caribe ó Atlántico, la extracción selectiva de árboles maderables en combinación con el avance de la frontera agrícola afecta a los bosques mejor drenados por la posibilidad de acceso, entre ellos están: bosque siempreverde estacional bien drenado, bosque siempreverde estacional en tierras aluviales moderadamente drenado, bosque siempreverde de bajura bien drenado, bosque siempreverde en tierras aluviales moderadamente drenado y algunas áreas del bosque siempreverde submontano.

Los ecosistemas que están más conservados son aquellos que por las condiciones ecológicas es difícil acceder a ellas para extraer sus productos, entre ellos están: Lava escasamente vegetada, bosque semidecíduo pantanoso en la región Pacífica; y la región Caribe y Río San Juan: vegetación costera de transición pantanosa, bosque siempreverde estacional dominado por palma, bosque siempreverde estacional aluvial anegado, bosque siempreverde estacional aluvial de galería, bosque siempreverde estacional ribertino, bosque siempreverde estacional dominado por bambú, sabana inundada, con pino, bosque siempreverde pantanoso. En el bosque siempreverde pantanoso dominado por palma, las sabanas con árboles siempreverde y las sabanas anegadas con árboles y palma, a pequeña escala queman la cobertura herbácea para utilizar el terreno para la siembra de arroz.

En los mosaicos dulceacuícolas y herbazales perenne en depósitos orgánicos se conoce que la población local extrae productos como hojas de platanillo (*Heliconia* spp.) y de caligüate (*Thalia geniculata*) para comercializar (cubierta de tamales), tallos de tule (*Eleocharis* spp. y *Typha*) para comercializar (artesanías varias), sin embargo no se conoce el efecto de esas actividades sobre el ecosistema.

Por otra parte, la introducción de germoplasma exótico es una práctica común en Nicaragua que ya está teniendo consecuencias negativas en nuestro propio germoplasma. Existen varios problemas asociados con la introducción de especies exóticas, como son la hibridación con especies nativas genéticamente emparentadas, la competencia a distintos niveles con especies nativas en detrimento de estas últimas y la transmisión de enfermedades. La hibridación con especies nativas puede provocar a largo plazo la pérdida de la capacidad adaptativa de la especie nativa a las condiciones ambientales locales.

2.5. Relación entre el sector forestal y los recursos genéticos forestales

Los recursos genéticos forestales tienen una relación estrecha con el sector forestal debido a las poblaciones de especies de alto valor genético y maderable que han sido utilizadas con fines industriales y dendroenergético quedando especies con escasos individuos de buena forma y dimensiones de los cuales están: Cedro real, caoba, Ñambar(o granadillo), Guayacan, Almendro de río, Guapinol, y pochote. También son difíciles de encontrar árboles maduros de Guanacaste negro, genízaro, gavilán(del pacífico) y Guanacaste blanco. Árboles maduros de Mora. No son muy frecuentes. Las poblaciones de Madroño han sido muy deterioradas por la alta extracción de leña.

Los bosques latifoliados en la producción de madera industrial han correspondido en función de la demanda de algunas especies comerciales no tradicionales y tradicionales, es por esto que la canasta a ofertar es de 33 especies más usadas en la industria, según datos de los inventarios principales y las listas de registro de la Dirección de control de INAFOR (ver tabla 3). Los datos de volumen según datos de los inventarios por hectárea de las especies más usadas en la industria se promediaron de los inventarios del cuadro anteriormente citado

TABLA 3: ESPECIES DE USO COMERCIAL (VOLUMEN PROMEDIO POR HECTÁREA)

Especie	volumen (m³)	Especie	Volumen (m³)	Especie	volumen (m³)
Almendro	4,23	Granadillo	0,26	Ojoche Blanco	0,97
Areno	0,72	Guanacaste	0,24	Palo de Agua	0,61
Camíbar	0,18	Guapinol	0,51	Pansubá	0,48
Caoba	0,69	Guayabo Negro	1,07	Pochote	
Carolillo	0,13	Jobo	0,83	Quebracho	0,32
Cedro Macho	4,41	Kerosín	0,82	Quitacalzón	0,24
Cedro Real	0,28	Laurel	0,23	Rosita	0,82
Ceiba	1,32	Leche María	0,75	Sangregrado	0,50
Comenegro	2,82	Mora	0,55	Santa María	1,98
Coyote	0,24	Nancitón	1,84	Sebo	1,27
Cortez	0,14	Níspero	0,57	Zopilote	2,28

2.6. Relación entre otras actividades: agricultura, agrosilvicultura, ganadería, industria

Los recursos genéticos forestales han sido afectados debido a la disminución de las áreas que antes pertenecían a bosques y que debido al avance de la frontera agrícola este se ha disminuido tanto en cantidad de área como en cantidad de especies por área que han sido objeto de extracción sin un manejo adecuado cambiando totalmente la estructura del ecosistema y afectando así la variedad genética; Las técnicas silvopastoriles se han tratado de introducir paulatinamente para no cambiar de manera brusca de la actividad agrícola a bosques nuevamente y que no sean estas técnicas rechazadas por los usuarios de esas áreas y poco a poco se adapten las especies que tal vez ya no se encontraban presentes en algunas zonas. También ha sucedido en el campo de la ganadería que se han utilizado áreas que antes eran bosques para ganadería intensiva y no utilizando técnicas agrosilvopastoriles y tener así un doble beneficio, los bosques han sido generadores de materia prima y no se les ha dado la facilidad y tiempo de regeneración a como es debido por lo que afecta grandemente la recuperación de nuestra flora.

3. ACTIVIDADES ANTERIORES Y ACTUALES EN EL CAMPO DE LA CONSERVACIÓN, UTILIZACIÓN Y ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

Las actividades de conservación *in situ* y *ex situ* en Nicaragua han estado muy limitadas en las últimas décadas, estimuladas por la carencia de trabajos exploratorios continuos e investigativos, en la identificación de procedencias potenciales para las especies de mayor importancia comercial. Esto ha conducido en los últimos años a que se reduzca o se pierda en su totalidad la variabilidad genética en las poblaciones de especies de interés. Ver anexo 2, se muestran las principales actividades de conservación que se consideraron oportunas, realizar a través de una red nacional de conservación *in situ* y *ex situ*.

3.1. Demanda y oferta de semillas para programas agroforestales y de forestación

En la estrategia de mayor auge (1994), se estableció la determinación de las especies de prioridad en base a las siguientes premisas:

- en la demanda actual y futura de semillas;
- en la importancia comercial;
- en sus uso múltiples;
- en peligros de extinción y/o erosión genética.

Las especies seleccionadas (ver anexo 3) además se encuentran resumidas las especies priorizadas (ver anexo 4) y la demanda y oferta de semilla (ver anexo 5). El número relativamente alto de especies es debido, a que dentro del sector forestal de Nicaragua, aún no existen definiciones claras sobre un sinnúmero de especies que se están utilizando y otras que se recomiendan utilizar.

3.2. Conservación *in situ*

En Nicaragua existen otras especies de pino de alto potencial genético que no están sujetas a una conservación *in situ* o *ex situ*, dado por la naturaleza de la distribución areal de la especie y por los problemas sociales existentes en la zona. Para las especies latifoliadas no existe suficiente información sobre el potencial genético de diferentes procedencias para un gran número de especies. Para algunas especies como *Gliricida sepium*, existe amplia información para determinar las mejores procedencias. Una reducción drástica en las poblaciones naturales de esta especie no existe actualmente.

El Banco de semillas forestales, apoyado por DANIDA (Danish International Development Agency) estuvo realizando actividades de conservación *in situ* dentro de la reserva genética de *Pinus patula* spp. *Tecunumanii* procedencia Yúcul con fondos propios del proyecto, vinculando de esta manera objetivos relacionados con el manejo del bosque, la educación ambiental y la investigación, pero cesaron estos trabajos al devolver el estado las tierras a privados.

Para especies como *Bombacopsis quinata*, existen ensayos internacionales establecidos para determinar las mejores procedencias dentro del rango de distribución natural de esta especie a fin de destinar a la conservación *in situ* las procedencias de valor genético ya comprobado.

Tanto en la conservación como en el mejoramiento genético deben de considerarse las especies y procedencias objeto de conservación, aunque debe tomarse también en consideración las especies amenazadas y en vías de extinción.

3.3. Conservación *ex situ*

Los esfuerzos de conservación *ex situ* han sido limitados y están relacionados principalmente con especies de interés comercial. En general, las pocas instituciones dedicadas a la conservación de recursos genéticos *ex situ* carecen de la capacidad económica para desarrollar su misión a largo plazo.

Establecer y mantener instalaciones para la conservación *ex situ* y la investigación de plantas, animales y microorganismos, de preferencia en el país de origen de los recursos genéticos. La escasa infraestructura para establecer un sistema de conservación *ex situ* en el país, ha sido la principal causa de que gran parte de las colectas de especímenes se encuentren fuera del país.

Las iniciativas de conservación *ex situ* para especies vegetales son limitadas. Entre estas podemos mencionar al banco nacional de semillas forestales y a un arboretum con especies representativas de los ecosistemas de trópico seco. Existen bancos de germoplasma de 44 especies consideradas como recursos fitogenéticos de las cuales 36 son conservadas en colecciones de campo, 19 en bancos de semilla y 3 mediante conservación *in vitro*. Algunas de estas especies son coleccionadas en más de una manera.

Se conoce que una gran diversidad del germoplasma nacional es conservado en centros internacionales, existen colecciones de especies importantes en centros tales como el CAMCORE (Cooperativa para el estudio y conservación de los recursos genéticos de coníferas de México y Centroamérica), CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo), CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), CIP y CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza).

El establecimiento de rodales o plantaciones con el único objetivo de conservación *ex situ* no se ha considerado necesario, ya que para la realización de estas actividades se invierte mucho en tiempo y recursos económicos y humanos. La conservación *ex situ* debe ser parte integral del mejoramiento genético y producción de semillas, ya sea esto a través de huertos semilleros, rodales semilleros o bancos clonales.

Deben de desarrollarse actividades de conservación a través de una red de conservación *in situ* y *ex situ*.

3.4. El mejoramiento genético

Las exigencias futuras de abastecimiento de maderas de la industria y la sociedad pone en peligro el agotamiento de las fuentes naturales y el aumento por la demanda de los rendimientos de esas poblaciones. Ante esta situación en 1994 se inicio con toda una estrategia de mejoramiento genético en Nicaragua, ya que era necesario iniciar trabajos en la exploración, identificación y selección de fuentes semilleras, recolección de germoplasma e investigación; para determinar las mejores fuentes con mayor potencial genético dentro del rango de distribución natural de una especie en particular. Se estimó que el programa de mejoramiento genético continuaría por un tiempo considerable y por lo tanto se debió planificar, de tal manera que se logren beneficios a largo plazo.

La institución que estuvo encargada del mejoramiento genético, era el centro de mejoramiento genético y banco de semilla forestal adscrita al INAFOR que cerró sus puertas por problemas financieros.

El CMG & BSF (Centro de Mejoramiento Genético del MARENA de Nicaragua y el Banco de Semillas Forestales del CATIE) era la principal institución que llevaba a cabo actividades de mejoramiento genético en árboles forestales. Se estima que esta institución tenía que ser la principal encargada y coordinadora del mejoramiento genético en árboles forestales.

Cabe mencionar que tanto en la Universidad Nacional Agraria (UNA), como en el MARENA en ese tiempo a cargo del CMG y BSF, realizaron investigaciones genéticas, sobre todo en especies de uso múltiple. Al crecer el sector forestal privado, se previó que surgirían otras entidades con objetivos de investigación forestal de carácter genético y mejoramiento genético.

En el 2000 asume la administración el INAFOR, se considera necesario establecer convenios de colaboración para reactivar el CMG & BSF y estas instituciones, a fin de concertar en intereses comunes que contribuyan al desarrollo forestal en Nicaragua, pero fracasa en su intento y es cerrado por problemas presupuestarios.

En Nicaragua se trabajó en función de poblaciones para producción de semillas y plantas. Pero también existen casos en donde una plantación, rodal, huerto semillero, puede tener varias funciones. Este es el caso del huerto semillero de mejoramiento (en inglés Breeding Seedling Orchard, BSO, Barnes, 1984), en donde una plantación funciona como base para selecciones, ensayo de descendencias, población de mejoramiento y huerto semillero, en parte se ha implementado en Nicaragua a pesar de las limitaciones con algunos ensayos y huertos semilleros.

3.4.1. Existieron algunos componentes del programa de mejoramiento genético de 1994 y que se mantuvo al año 2001

Ensayos de especies y de procedencia

Los ensayos de procedencia se realizaron primordialmente en las especies de alta y mediana prioridad. De las demás especies sólo se establecieron ensayos de procedencia donde plan general de actividades lo permitió.

Niveles de mejoramiento genético

En la estrategia que se venía implementando desde 1994, consideró apropiado trabajar con tres niveles de mejoramiento genético:

- Nivel extensivo (bajo)
- Nivel intermedio
- Nivel intensivo (alto)

En los tres niveles fue beneficioso utilizar el enfoque de poblaciones múltiples, el cual consistió en establecer varias subpoblaciones para una especie, con el propósito de usar las subpoblaciones en diferentes zonas o mantener diferentes objetivos de mejoramiento dentro de ellas.

A. Nivel extensivo, Nivel bajo

En este nivel se encuentran todas las especies de menor prioridad. Para las especies en cuestión, se establecieron huertos semilleros extensivos o rodales semilleros (2000-2500 árboles/has, como mínimo), con material recolectado en forma masal de una base genéticamente amplia, proveniente de 50-100 árboles no emparentados entre sí y de la misma procedencia para cada huerto. Este tipo de huerto semillero cumplió la doble función de ser una población de mejoramiento y población de producción de semillas. Futuros huertos semilleros de este tipo deben establecerse en base a los huertos de primer generación y así sucesivamente.

B. Nivel Intermedio

El nivel intermedio tuvo dos funciones principales, éstas son:

- 1) Asegurar cierto nivel de mejoramiento genético para las especies de prioridad intermedia que no están en el nivel intensivo.
- 2) Hacer todo el programa de mejoramiento genético bastante flexible, en caso de que ocurran cambios en la prioridad de las especies.

Para todas las especies agrupadas en este nivel (prioridad intermedia), se establecieron de forma planificada y según diseños experimentales, huertos semilleros de plántulas (generalmente más de uno por especie), con material proveniente de un número significativo de árboles seleccionados, no emparentados y de polinización abierta, 30-60 o más para cada huerto, para un total de 50 a 200 familias para cada especie.

La ganancia genética esperada es mucho más significativa que en el nivel bajo. Se estimó, en forma generalizada, una ganancia genética de 10-20% para productividad y forma.

C. Nivel Intensivo, nivel alto

Las dos especies de alta prioridad, *Eucalyptus camaldulensis* y *Pinus caribaea* variedad *hondurensis*. En este nivel se desarrollaron planes detallados para cada especie, con el propósito de maximizar el beneficio de cada una de las especies dentro del sector forestal.

En párrafos anteriores se señalaba que *Eucalyptus camaldulensis* y *Pinus caribaea* variedad *hondurensis*, dominan el área de las plantaciones industriales establecidas hasta 1992, siendo éstas las dos especies de mayor importancia en relación a las áreas reforestadas por años.

Específicamente el área anual de plantación para *Pinus caribaea* es de aproximadamente 3 000 has, y para *Eucalyptus camaldulensis* alrededor de 1 000 has en la actualidad.

3.4.2. Actividades anteriores en mejoramiento genético por zonas y especies

3.4.2.1. Zona seca

Nivel intensivo

Eucalyptus camaldulensis

Se desarrolló en 1994, un programa detallado de mejoramiento genético para esta especie. Este programa tenía como objetivo crear una población de mejoramiento con una amplia base genética (200 árboles) para producir y proveer germoplasma mejorado a los programas de reforestación a nivel nacional y regional.

Características objeto de mejoramiento genético:

- Productividad
- Forma
- Sobrevivencia y adaptabilidad

Nivel Intermedio

Azadirachta indica

Actualmente existe un ensayo de descendencia (1,2 has), con 29 familias de una sola procedencia de Tailandia, Ban Don Sa. En el periodo de 1995-96 se participó en una serie de ensayos internacionales de procedencias, con el objetivo de determinar las mejores procedencias dentro de esta especie y la interacción procedencia-ambiente. En 1996, se establecieron ensayos de procedencias en dos áreas como mínimo, La Leona y otra área donde el Neem tiene importancia.

Bombacopsis quinatum

Actualmente existen 3 ensayos de descendencias con procedencias nativas: 2,5 has (1992) y 3 ensayos de procedencias / progeñe con 4 procedencias y 4 procedencias nativas. En total se están ensayando aproximadamente 130 familias. Además existen en stock semillas de 52 árboles seleccionados de Ometepe.

Las características objeto de mejoramiento en esta especie son forma y productividad. Una vez concluido el período de evaluación para los diferentes ensayos y áreas pueden pasar a formar huertos semilleros.

Gliricidia sepium

Actualmente existen 2 has en diferentes ensayos de 60 descendencias de la procedencia Belén, Rivas. Se debe coordinar con Oxford Forestry Institute la evaluación de estos ensayos. Actualmente existen datos de estos ensayos internacionales donde sobresalen 2 procedencias Retalhuleu, Guatemala y Belén, Rivas, Nicaragua.

El mejoramiento genético de esta especie se debe enfocar en el uso y divulgación de las mejores procedencias, Rivas y Retalhuleu, y no entrar en mejoramiento genético a largo plazo. Estas procedencias aseguran una alta productividad y una base genética muy amplia. Esto es ideal para árboles de uso múltiple.

Cedrela odorata

Actualmente existen 2,3 has de ensayos con 47 descendencias de una sola procedencia, Bella Vista, Chinandega. El objetivo principal es investigar la posibilidad de disminuir el daño ocasionado por *Hypsiphilla grandella* a través de selección de genotipos de resistentes a tolerantes de esta plaga. Según los resultados se pueden considerar en el futuro el establecimiento de huertos semilleros y la conservación de este material. Se considera necesario establecer contacto con CATIE y otras instituciones sobre este tema de investigación.

Swietenia humilis

Objetivo de investigación es similar al ya señalado para la especie *Cedrela odorata*. Se establecieron 1999, 2 ensayos combinados de procedencia y descendencia. Se debe coordinó la investigación con CATIE y otras instituciones.

Nivel bajo

Refleja las especies agrupadas dentro de este nivel de mejoramiento genético para las tres regiones ecológicas, las procedencias a utilizar y los sitios de establecimiento para cada una de ellas. La dimensión de área de los rodales semilleros no se incluye en el anexo 6 ya que estas están consideradas en el anexo 7.

Ensayos de especies (ver anexo 6)

Actualmente existe un ensayo de especies forestales de bosques secos 1,7 has, establecido en 1992 y ubicado en Azul, León. En el municipio de Teustepe, Departamento de Boaco, la repetición del ensayo de especies ubicadas en Azul sufrió daños severos provocados por un incendio, el cual pone en peligro su existencia y utilidad. Futuras evaluaciones a realizarse en el ensayo de Teustepe determinarán si es necesario conservarlo o eliminarlo.

En La Lucha – León; Yúcul –Matagalpa e Ingenio San Antonio – Chichigalpa, existen ensayos de especies de *Eucalyptus* spp., establecidos en el año de 1993.

Para los próximos años se considera necesario y apropiado incluir dentro de los ensayos de especies, especies forestales del bosque seco que no fueron incluidas dentro de los primeros.

3.4.2.2. Zona pre-montaña

Nivel intensivo

En base a los parámetros ya señalados para la determinación de un mejoramiento intensivo no se identificó especie alguna para esta región ecológica.

Nivel intermedio

Pinus patula spp., *Tecunumanii*

Actualmente la demanda nacional de semilla de esta especie de pino es relativamente baja. Más sin embargo, la especie tiene mucho potencial, en especial para la zona pre-montaña y montaña de Nicaragua, inclusive para las partes altas de la zona húmeda. Por esta razón deben iniciarse actividades en la selección de árboles plus y recolección de semilla para establecer ensayos de descendencia/huertos semilleros de plántulas. Ya se tienen seleccionados árboles los cuales darán origen al huerto semillero (huerto semillero de mejoramiento).

Cedrela odorata

Descrito bajo la zona seca.

Nivel bajo (ver anexo 6)

Ensayos de especies

En la actualidad existen un ensayo de especies de *Eucalyptus* en Yúcul (1993) y un ensayo de especies de pino en Matagalpa (1994), así como un ensayo de 3 especies de pino (*P. caribaea*, *P. oocarpa* y *P. tecunumanii*) representados por varias procedencias en Diriamba (1989). Deben establecerse ensayos de diferentes especies latifoliadas en Yúcul y ampliar el número de ensayos de especies de pinos de otras áreas.

3.4.3.3. Zona húmeda

Nivel Intensivo

Pinus caribaea

Actualmente se está desarrollando un plan detallado de mejoramiento genético para esta especie. En lo siguiente solamente se presentan los objetivos y las líneas generales de dicho plan.

Objetivos de mejoramiento: crear máximo beneficio para plantaciones con fines de producción de madera aserrada de pino, principalmente en el área del Atlántico.

Características sujetas a mejoramiento genético:

1. Producción de volumen.
2. Forma.
3. Angulo y grosor de ramas.

De estas características, se priorizarán los dos primeros :1) Producción por volumen y 2) forma. También sobrevivencia, adaptabilidad y producción de semillas debe ser tomado en consideración.

Nivel intermedio

Tectona grandis

Existe actualmente un ensayo de solamente tres procedencias en El Recreo. El Servicio Forestal Nacional a través del Departamento de Investigación, estableció un ensayo de solamente 4 procedencias cerca de San Miguelito (1992). Deben establecerse ensayos de procedencia con material de una base genética mucha más amplia, incluyendo procedencias de Nicaragua y otros países centroamericanos. Se debe investigar el origen de las diferentes plantaciones de Teca en Nicaragua.

A mediano plazo cuando exista mayor información sobre las procedencias, deben establecerse ensayos de descendencias y posteriormente convertirlos en huertos semilleros de plántulas. Los objetivos de mejoramiento serán: 1) productividad y 2) forma.

Consideraciones especiales:

Swietenia macrophylla: El principal objetivo de mejoramiento es igual al caso de la especie *Cedrela odorata* y *Swietenia humilis*: investigar el componente genético en la resistencia al ataque de *Hypsiphylia grandella*. Deben establecerse ensayos combinados de procedencias y descendencias e intercambio información con CATIE y otras instituciones que trabajen en esa área de estudio.

Nivel bajo (ver anexo 6)

Ensayos de especies

Se considera importante establecer un ensayo de una variedad de especies en El Recreo en los próximos años (2002), ya que existen planes de reforestación con especies latifoliadas en la RAAS (Región Autónoma del Atlántico Sur). El recreo es muy representativo como área de ensayos de especies. Las especies a ensayar son las que están en los planes de reforestación, incluyendo tras que puedan tener potencial en la zona. Debe establecerse en los próximos años, otros ensayos en otras áreas en la zona húmeda, ya que esta zona jugará un papel muy importante en los futuros planes de reforestación.

4. MARCO INSTITUCIONAL

Tratar de describir los aspectos institucionales de los recursos genéticos forestales, no es tarea fácil, ya que es un tema abordado por una gama heterogénea de instancias tanto del nivel gubernamental como de la sociedad civil, así como proyectos de cooperación externa.

4.1. Nivel gubernamental

En primer lugar, al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), sobre la base de la Ley 290 “Ley de Organización, Competencias y Procedimientos del Poder Ejecutivo” se le confieren las siguientes atribuciones:

- Formular, proponer y dirigir las políticas nacionales del ambiente y del uso sostenible de los recursos naturales, en coordinación con los Ministerios sectoriales respectivos.
- Normar y controlar la calidad ambiental, las actividades contaminantes, la protección y manejo de la biodiversidad, el uso sostenible de los recursos naturales, el manejo de las áreas protegidas y el ordenamiento territorial.
- Administrar el Sistema de Áreas Protegidas del país, el Sistema Nacional de Información Ambiental, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y otros instrumentos de la gestión ambiental.

Existen otras instancias del Gobierno central, a quienes la Ley 290 les confiere atribuciones relativas a la biodiversidad, tal es el caso de:

- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal (MAGFOR)
- Instituto Nacional Forestal (INAFOR)
- Ministerio de Salud (MINSA)
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP)
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD)
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)
- Instituto Nicaragüense de Turismo (INTUR)
- Oficina de Registro de la Propiedad Intelectual del MIFIC
- Procuraduría Ambiental
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC)

4.2. Nivel Territorial

Además de las atribuciones otorgadas mediante la Ley 290 a las Instituciones del Estado, existen otras instancias cuyas leyes creadoras les confieren atribuciones relativas a la biodiversidad, tal es el caso de:

- **Gobiernos Regionales:** Gobierno Regional Autónomo del Atlántico Norte (GRAAN) y Gobierno Regional Autónomo del Atlántico Sur (GRAAS), que según el Arto. 181 de la Constitución Política de la República: “Las concesiones y los contratos de explotación racional de los recursos naturales que otorga el Estado en las Regiones Autónomas de la Costa Atlántica, deberán contar con la aprobación del Consejo Regional Autónomo correspondiente”.
- **Municipalidades:** La Ley 40 “Ley de Municipios” y la Ley 217 “Ley General del Ambiente” le confieren a los municipios, en materia de recursos naturales y del ambiente, atribuciones tales como:
 - Desarrollar, conservar y controlar el uso racional del medio ambiente y los recursos naturales como base del desarrollo sostenible del Municipio y del país, fomentando iniciativas locales en esta área y contribuyendo a su monitoreo, vigilancia y control en coordinación con los entes nacionales correspondientes.
 - Declarar y establecer parques ecológicos municipales para promover la conservación de los recursos naturales más valiosos del Municipio. Dicha declaratoria podrá recaer en un área de dominio público o en terrenos privados, previa indemnización establecida en el Arto. 44 de la Constitución Política.
- **Comisiones Ambientales Municipales (CAMs):** Se han formado estas Comisiones, en las cuales se cuenta con la participación de diferentes actores claves de cada municipio (gobiernos locales, instituciones gubernamentales, ONGs [Organizaciones no gubernamentales], sociedad civil, entre otros) a fin de diseñar e implementar acciones estratégicas ambientales que se requieran a nivel municipal, especialmente aquellas incorporadas en los Planes Ambientales Municipales.

Estas Comisiones están presididas por el Alcalde. Actualmente, existen alrededor de 80 Comisiones, sin embargo, el MARENA está impulsando la formación de nuevas Comisiones y el fortalecimiento de las existentes, diversificando la participación, incluyendo más sectores y promoviendo la participación equitativa de hombres y mujeres.

4.3. Instancias de Coordinación interinstitucional

- **Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO):** Esta fue creada oficialmente, por medio de la Resolución Ministerial No. 2-99 del MARENA y está conformada por ocho Subcomisiones, siendo la Dirección General de Biodiversidad y Uso Sostenible de los Recursos Naturales (DGBRN), la Secretaría Técnica de la Comisión. Estas Subcomisiones son: Propiedad Intelectual, Recursos Genéticos, Bioseguridad y Biotecnología, Sectores Productivos; Pesca; Fauna; Flora, Areas Protegidas, Diversidad Etnica y Cultural.

- Foro Nacional de Biodiversidad (FOROBIO): El Comité organizador del Foro está integrado por representantes de Universidades, Organizaciones Gubernamentales y no Gubernamentales, Comisiones Ambientales Municipales, la Asamblea Nacional y el MARENA. En este Foro pueden participar todos los actores y actrices de la sociedad civil y del gobierno interesados en promover la protección y el uso sostenible de la biodiversidad, sin embargo, tendrá un carácter permanente e independiente, es decir mantiene su autonomía frente al gobierno.

UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN

El nivel de conocimiento de la Biodiversidad en Nicaragua ha estado prácticamente estancado desde los años 50 y mientras tanto hay un conocimiento mucho más amplio en los países del área centroamericana.

Los esfuerzos que hasta ahora se han realizado tanto a nivel de investigaciones como de inventarios y colectas, parten de intereses personales y en algunos casos, de algunos programas institucionales.

Ver anexo 8 se presenta un listado de instituciones dedicadas a la investigación. La mayor parte de estos centros están orientados a la investigación con fines agropecuarios y muy pocos de ellos se dedican a la investigación de los recursos genéticos forestales o a su conservación.

4.4. Marco legal

Existen un sin número de leyes y decreto relacionados a los recursos genéticos forestales enfocado en función de la conservación de los recursos naturales y biodiversidad donde es incluido la preservación de estos (ver anexo 9).

1992: Nicaragua firma el CDB en la CUMBRE DE LA TIERRA. 168 países reconocieron que la conservación de la diversidad biológica, debía ser un asunto de interés común. A través de este Convenio, Nicaragua se comprometió a conservar la diversidad biológica, utilizar sosteniblemente sus componentes y distribuir justa y equitativamente los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos

1993: Entró en vigencia el CDB. El Arto. 6 del mismo, especifica el compromiso de formular estrategias, planes y programas orientados a la conservación y al uso sostenible de la diversidad biológica, así como también a integrar la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad en los planes de desarrollo del país. También se estableció mediante el Arto. 21, un mecanismo financiero para que los países pudieran cumplir con los objetivos del Convenio.

- 1993: En Nicaragua se preparó el Plan de Acción Forestal y el Plan de Acción Ambiental, de los cuales se derivó la primera Estrategia de Conservación de Biodiversidad (ECOBIO) en la cual se presentó un enfoque metodológico y conceptual para contribuir a la planificación y ordenamiento del territorio nacional, con el fin de perfeccionar la gestión de las especies, poblaciones y asociaciones naturales presentes en el país, así mismo planteó recomendaciones y lineamientos para el desarrollo de acciones complementarias en el área de educación, desarrollo científico y tecnológico, organización institucional, leyes y participación de la población local.
- 1994: Nicaragua adquirió el compromiso de cumplir con los principios de la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (ALIDES), que consiste en una iniciativa de políticas, programas y acciones a corto, mediano y largo plazo, encaminadas a delinear un cambio en el esquema de desarrollo de nuestras actitudes individuales y colectivas, hacia la sostenibilidad política, económica, social, cultural y ambiental de las sociedades.
- 1995: La Asamblea Nacional ratificó el CDB, el 20 de noviembre de 1995 y desde esa fecha es considerado como una ley de la República. Se formuló la Estrategia de Conservación de la Biodiversidad (ECOBIO).
- 1996: Se destaca la promulgación de la Ley General del Ambiente y los Recursos Naturales y la formulación del Anteproyecto de Ley Marco sobre Diversidad Biológica.
- 1998: Al amparo de la Ley de Organización, Competencias y Procedimientos del Ejecutivo (Ley 290), se crea la Dirección General de Biodiversidad y Uso Sostenible de los Recursos Naturales (DGBRN) dentro del MARENA, la cual se abocó de inmediato al proceso de planificación de la biodiversidad del país.
- 1999: Se elaboró el documento: "Biodiversidad en Nicaragua: Un Estudio de País" (MARENA, 1999), como primer paso en el proceso de planificación de la biodiversidad. Contiene un diagnóstico nacional acerca del estado de conservación y uso de la biodiversidad existente. Y establece la línea base de referencia y fundamento de información para las etapas sucesivas del proceso de planificación. Este mismo año, el MARENA a través de la DGBRN, sobre la base de los Artos. 6 y 21 del CDB, presentó al Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), a través del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Proyecto Estrategia Nacional de Biodiversidad y su plan de acción, cuyo producto final establecerá las pautas de las gestiones futuras para mejorar la capacidad del país, ante el reto de conservar la biodiversidad.

Convenio de biodiversidad Agenda 21

Artículo 8. Conservación *in situ* [excluyendo Artículo 8(j)]

Se establece un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales a través de la Ley 217 Ley General del Ambiente. Actualmente existe un total de 76 áreas protegidas que cubren 2 242 193 hectáreas esto significa el 17,4% del territorio nacional; 10 de estas áreas se encuentran bajo manejo activo, contando con infraestructura básica y equipo para operar al igual que personal permanente. 21 áreas protegidas se encuentran bajo manejo mínimo, contando solamente con la presencia de algunos funcionarios que no siempre permanecen en el área por la falta de infraestructura y condiciones para su manejo. El resto, 45 se encuentran legalmente protegidas pero sin planificación ni manejo.

En la actualidad la mayoría de las áreas protegidas no cumplen con su objetivo de protección de la biodiversidad y promoción del desarrollo regional sostenible dado que no se han podido articular los objetivos de conservación con los objetivos de un modelo de desarrollo integral que permita una relación armónica entre las actividades humanas y el medio natural. De manera que al tomarse decisiones sobre el manejo de estas áreas, solo se toman en cuenta los costos que representaría la compra de tierras para establecer un adecuado régimen de dominio, la pérdida de ingresos al no desarrollar estas tierras y los costos de su manejo, mantenimiento y administración; concluyéndose que los costos son muy elevados en comparación a los beneficios inciertos que se podrían obtener a cambio es necesario desarrollar estas actividades:

- Elaborar directrices para la selección, el establecimiento y la gestión de dichas áreas.
- El reglamento de áreas protegidas especifica en forma taxativa objetivos, criterios y directrices de manejo para cada categoría.
- La ley de Reserva de la Biosfera BOSAWAS, establece lo propio para esta Reserva.
- Reglamentar o administrar recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica para garantizar su conservación y utilización sostenible.
- Promover un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas con miras a aumentar la protección de esas zonas.
- Una de las principales debilidades del SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) es la falta de planes de manejo para las áreas protegidas, los cuáles deberían contemplar estos aspectos.
- Durante el segundo semestre 2001 se elaboró el Plan General de Manejo para la Reserva de Biosfera BOSAWAS, mediante un proceso de consultas locales al nivel de todos los sectores involucrados, incluyendo comunidades indígenas, mestizas, ONG's y autoridades municipales, departamentales y regionales.
- Rehabilitar y restaurar ecosistemas degradados y promover la recuperación de especies amenazadas.
- A nivel de ciertos territorios se ha venido impulsando desde diferentes sectores, acciones dirigidas al manejo y restauración de ecosistemas degradados. Un ejemplo es el Programa POSAF (Programa socioambiental y desarrollo forestal) que realiza acciones dirigidas a la restauración de cuencas hidrográficas en diferentes regiones del país. Otro ejemplo son proyectos binacionales, como el caso de FOCUENCAS, dirigido a la restauración de cuencas y prevención de desastres naturales en Honduras y Nicaragua.

- Impedir la introducción de, controlar o erradicar, las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies.
- A la fecha no se cuenta con ninguna reglamentación específica para la introducción de especies exóticas, sin embargo, existe una reglamentación dirigida a la declaración de introducción de especies animales y vegetales en las fronteras del país.
- Procurar establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilidades actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.
- Establecer o mantener la legislación necesaria u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas

Decisión II/7. Consideración de los Artículos 6 y 8 del Convenio

Insta a todas las Partes y a Gobiernos y a otras partes interesadas a que intercambien información pertinente y a que compartan experiencias sobre medidas tomadas para la ejecución de los Artículos 6 y 8.

Decisión III/9. Ejecución de los Artículos 6 y 8 del Convenio

Pide a las Partes que tomen acción para lograr la restauración de hábitats, incluyendo sus componentes de diversidad biológica.

Artículo 9 – Conservación *ex situ*

Se cuenta con una propuesta de normativa para colecta científica dentro y fuera de áreas protegidas elaborada por el MARENA, así como una propuesta de procedimientos administrativos para la realización de investigaciones científicas en ecosistemas naturales protegidos.

El Anteproyecto de Ley de Biodiversidad en el Capítulo III se refiere a la Conservación *ex situ* que es adoptar medidas para la conservación *ex situ* de componentes de la diversidad biológica, de preferencia en el país de origen de esos componentes.

En el mismo establece que el estado auspiciará la conservación *ex situ* de la diversidad biológica y sus componentes como complemento indispensable para la conservación *in situ*, a fin de incrementar su conocimiento científico, conservarla y darle un uso sostenible.

- En el corto plazo se prevé el desarrollo de programas dirigidos a conservar *ex Situ* las especies de flora y fauna de interés nacional.
- Reglamentar y gestionar la recolección de recursos biológicos de los hábitats naturales a efectos de conservación *ex situ* con objeto de no amenazar los ecosistemas ni las poblaciones *in situ* de las especies.
- Cooperar en el suministro de apoyo financiero y de otra índole para la conservación *ex situ*, y en el establecimiento y mantenimiento de instalaciones para la conservación *ex situ* en países en desarrollo.
- La línea estratégica de Conservación de la Biodiversidad de la ENB (Estrategia Nacional de Biodiversidad) plantea la importancia de desarrollar programas dirigidos a conservar *ex situ* las especies de flora y fauna de interés nacional mediante la:
- Implementar programas de conservación y reproducción de recursos genéticos importantes para la economía de nuestro país.

- Mejorar las condiciones de los centros de conservación para un adecuado mantenimiento de germoplasma y colecciones.
- Se encuentra contemplado a nivel de proyecto, el establecimiento de un arboretum con especies forestales, plantas medicinales (no forestales) del trópico húmedo y variedades frutales provenientes de honduras y Costa Rica, como parte de un centro de investigación agroforestal en Wawashang, (RAAS).

Con respecto a:

Decisiones II/9 y IV/7 – Bosques

Decisión II/9. Bosques y diversidad biológica

Decisión IV/7 Diversidad biológica forestal

Decisión V/4. Informe de avance sobre la ejecución del programa de trabajo en diversidad biológica forestal

No existe la ejecución del programa de trabajo para diversidad biológica forestal, contenido en la decisión IV/7; Tampoco no se ha emprendido actividades prácticas dentro del alcance del programa existente de trabajo, para abordar con urgencia la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica forestal, aplicando el enfoque ecosistémico y tomando en cuenta el resultado de la 4 sesión del Foro Intergubernamental de Bosques, y contribuyendo también al trabajo futuro del Foro de NU (Naciones unidas) sobre Bosques ; No hay integración de programas forestales nacionales con estrategias nacionales de biodiversidad, aplicando el enfoque ecosistémico y la gestión forestal sostenible; No hay un foro de concertación que aliente asegurar la participación del sector forestal, sector privado, comunidades indígenas y locales y organizaciones no gubernamentales en la ejecución del programa de trabajo; No hay un plan que fortalezcan las capacidades nacionales, incluyendo las locales, para mejorar la eficacia y funciones de redes de áreas forestales protegidas, así como las capacidades nacionales y locales para la aplicación de una gestión forestal sostenible, incluyendo la restauración, de ser necesaria.; Insta a las partes a tomar en cuenta sin demora las propuestas para la acción del Foro Intergubernamental de Bosques y del Panel Intergubernamental de Bosques sobre elementos programáticos acerca de la valoración de bienes y servicios forestales.

Artículo 8h – Especies exóticas

Decisión IV/1. Informe y recomendaciones de la tercera reunión del OSACTT (Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico), e instrucciones de la CDP al OSACTT [PARTE]

La Línea Estratégica de la ENBPA (Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción) dirigida a la Conservación de la Biodiversidad, establece un resultado dirigido a la conservación in situ de las especies de interés nacional, en el mismo se prevé que Nicaragua debe establecer medidas de prevención y mitigación de la introducción de especies exóticas. No se han realizado estudios de casos para ninguna especie exótica.

Pide a las Partes que presenten por escrito a la Secretaría Ejecutiva comentarios sobre los principios rectores provisionales. En el marco del Corredor Biológico Mesoamericano se esta trabajando.

Decisión V/8. Especies exóticas que amenazan ecosistemas, hábitats o especies.

Nicaragua no ha trabajado en el tema de las especies exóticas. A la luz del Análisis de la situación actual en función de la ENBPA se revisó la situación de las misma y se mencionó como un problema de la biodiversidad que la introducción de especies exóticas está afectando a las especies nativas.

No existen los mecanismos intrinstitucionales de coordinación en los puertos de entrada al país para controlar la introducción de especies exóticas. La instancia encargada de controlar dicha actividad no cuenta con un marco normativo ni el personal suficiente para mantener una presencia efectiva en las aduanas nacionales.

5. DETERMINACION DE PRIORIDADES NACIONALES

5.1. Listas de especies prioritarias

(Ver anexo 4 y tabla 4)

La estrategia de mejoramiento genético al tomarse debe dedicar los esfuerzos y los recursos de la siguiente manera:

Especies industriales:

- Coníferas: 15%
- Latifoliadas (madera): 62%
- Latifoliadas (leña): 23%

TABLA 4: ESPECIES INDUSTRIALES

Grupo	Especies	Importancia	
Coníferas	<i>Pinus caribaea</i> var. Hond.	8%	15%
	Otras	7%	
Latifoliadas (leña)	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	15%	23%
	Otras	8%	
Latifoliadas (madera)	<i>Bombacopsis quinauma</i>	Máx. 15%	62%
	<i>Tectona grandis</i>	Máx. 7%	
	<i>Swietenia</i> spp.	Máx. 18%	
	<i>Cedrela odorata</i>	Máx. 18%	
	Otras	Máx. 2%	
Total			100%

Las especies de uso múltiple como *Gliricida sepium*, *Leucaena* spp., *Calliandra* spp., entre otras, utilizadas en sistemas agrosilvo-pastoriles, no están incluidas en términos porcentuales de importancia dentro de las especies de mayor prioridad por su carácter de especies no industriales.

Es necesario señalar que la importancia porcentual de las especies de mayor prioridad dentro de, se estima en relación al aporte económico de cada una de ellas como plantaciones puras; expresados por el valor de las utilidades directas que genera la comercialización de la madera al salir del bosque.

Una cuantificación directa de los beneficios generados por el uso de las especies no industriales (especies de uso múltiple) en sistemas agroforestales, ya sean éstos: sociales, ecológicos y/o estéticos, resulta muy difícil de estimar. Más sin embargo, se considera que estas especies deben tomarse en cuenta por el papel que desempeñan en la diversificación del uso de la tierra en las pequeñas y medianas fincas y por las diferentes alternativas que ofrecen a la población del sector rural.

A fin de determinar las especies de mayor prioridad éstas se subdividen en tres grupos principales coníferas, latifoliadas para leña y para madera (ver tabla 4). A como se muestra en la tabla 4, existe bastante claridad acerca de los dos primeros grupos donde sobresalen dos especies por su importancia; *Pinus caribaea* con aproximadamente 8% y el *Eucalyptus camaldulensis* con un 15% del valor total de las plantaciones industriales, aun que no existe una estimación porcentual del pinus oocarpa pero se ha convertido en una especie de alta prioridad debido al ataque del gorgojo descortezador. Si lo propuesto por el PAF-NIC (Plan de Acción Forestal – Nicaragua) se realiza a corto plazo, como ha sido programado, la importancia de los tres primeros grupos es relevante, sobre todo para las áreas para reforestar con *Pinus oocarpa* y *caribaea*. De los otros dos pinos, *pinus patula* spp. *Tecunumanii* será el de más importancia relativa dentro de los programas futuros de reforestación. El último grupo es el más complicado y de mayor importancia con una gran variedad de especies de alto valor comercial y con posibilidades de que nuevas especies pueden surgir e incorporarse a ese grupo.

Actualmente no existe evidencia de que una de estas especies excedan el 5% del área total generado por las plantaciones industriales. Especies como *Bombacopsis quinata* (15%) y *Tectona grandis* (7%), pueden crecer en plantaciones puras y se espera que tendrán mucha importancia dentro de las plantaciones industriales. Otras por lo tanto, como *Swietenia macrophylla* (18%) y *Cedrela odorata* (18%), tienen limitaciones serias al establecerse en plantaciones puras, ya que éstas son atacadas por un barrenador del ápice, el cual provoca deformaciones en los árboles, pero que aún así son muy apreciadas por la calidad de la madera.

De las especies de usos múltiples, sobresalen en la actualidad *Gliricida sepium* y *Azadirachta indica*, por su importancia en la reforestación y utilización en sistemas agroforestales. Vemos aquí entonces, las posibles líneas generales estrategicas a en las que concierne a las especies prioritarias.

La mayoría de las especies incluidas en la estrategia se usan en mayor o menor grado en programas de reforestación dentro de las tres regiones ecológicas, permitiéndonos así realizar una distribución aproximada de las especies dentro de las mismas (ver anexo 6).

5.2. Producción de germoplasma forestal

Es preciso subrayar, que aunque los huertos semilleros sean los futuros abastecedores de semillas forestales, siempre deben realizarse exploraciones continuas y sistemáticas dentro del rango de distribución natural de las especies, con el objetivo de descubrir nuevos rodales o fuentes semilleras para las especies nativas de mediana y baja prioridad, para uso posterior a corto plazo en la ampliación de la base genética para mejoramiento y su conservación.

6. ACTIVIDADES DE APOYO

La existencia de mercados para la comercialización de los productos y subproductos a nivel nacional e internacional es indispensable. La demanda de leña en 2000 fue de 1 500 000 m³, según informe de la Comisión Nacional de Energía (CNE). El mercado local de leña principalmente cercanas a las urbes o ciudades principales es posible que aumente en un 50%, ya que la población de bajo ingresos consumirá leña, por las altas tasas del valor de la energía generada por termoelectricidad. Por lo tanto, será necesario contar con un programa de desarrollo forestal, con proyectos de forestación y reforestación para que se disminuya la presión sobre el bosque natural que ha sido afectado en los últimos 50 años, donde se ha extraído los mejores ejemplares para leña es necesario incorporar especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico, como son *Eucalyptus* y especies nativas. La función principal de las plantaciones energéticas de *Eucalyptus*, es la producción de leña para satisfacer las necesidades de combustible en la población e industria artesanales que requieren este producto del bosque y así de esta manera minimizar la presión hacia los bosques naturales remanentes en el bosque seco. Entonces será necesario establecer 10 ensayos con *Eucalyptus* y especies nativas de 2 hectáreas cada ensayo, distribuidos en toda la región del Pacífico.

Solamente se debe planificar el mejoramiento intensivo para una zona, en la zona húmeda, ya que resultaría demasiado costoso cubrir varias zonas. El pino caribeño se planta mayormente en la parte Noreste de la RAAN (Región Autónoma del Atlántico Norte). Para el área donde se establecen las mayores plantaciones, se debe desarrollar un plan intensivo; para el resto de las áreas más extensivas ; como por ejemplo el uso de una procedencia comprobada.

Se debe establecer una población de mejoramiento de aproximadamente 200 árboles. El *Pinus caribaea* variedad *hondurensis* probablemente mantendrá una posición importante en la zona húmeda, por lo tanto debe desarrollarse un plan que dé beneficios tanto a corto como a largo plazo, esto con el objetivo de disminuir la presión en la región norcentral de algunas especies como el *Pinus oocarpa* afectado por la plaga del gorgojo descortezador.y la extracción con fines industriales

El mejoramiento genético para las especies de alta prioridad está justificado ya que se cumplen con los parámetros arriba señalados.

Las principal amenaza a estos lugares, es el problema social, que hay en Nicaragua en general, se necesita invertir más en educación y salud para elevar el nivel cultural en general, incluye los valores propios de las personas como honestidad, el respeto y todo lo demás, sobre todo enfocado al uso de los recursos naturales. Si tuviéramos una población muy educada y con muy buena salud, sería mucho mas fácil hacer campañas de conservación, pero lo que tenemos es una población con muy poca educación, que ni siquiera entiende la importancia que tiene la conservación de los recursos ó del uso sostenible porque no se trata sólo de conservar para no abusar si no que cumplir los pasos que se manejan en el mundo por ejemplo conocer lo que se tiene y después ver como se puede utilizar sosteniblemente y como conservarlos. La pobreza es el enemigo principal porque hay un avance sistemático de la frontera agrícola hacia las reservas de manera que todas las reservas de Nicaragua están amenazadas, es un problema de carácter social, y esto no se resuelve con guarda parques, murallas alrededor de la reserva, ni con ejércitos, es un problema que se resuelve con la educación.

7. PROPUESTAS DE COLABORACIÓN REGIONAL Y MATERIA INSTITUCIONAL

PROYECTOS DE COOPERACIÓN REGIONAL (REDES.)

7.1. Cooperación nacional e internacional

Aunque los progreso en el mejor aprovechamiento de los recursos genéticos forestales dependen en gran medida de los esfuerzos propios de un país o instituciones nacionales de investigación, estos, solamente pueden ser efectivos dentro del marco de la colaboración nacional e internacional a través de la asistencia técnica y financiera que asegure la sostenibilidad del mismo por un largo período de tiempo, en la actualidad no existe cooperación internacional para desarrollar toda la estrategia de mejoramiento genético debido a la falta de voluntad política.

7.2. Otras cooperaciones efectivas

La cooperación internacional ha aportado una buena cantidad de fondos a algunas áreas protegidas, específicamente la Reserva de Biosfera BOSAWÁS, una de las más grandes e importantes del país (20 000 km²). La Secretaría Técnica de BOSAWAS está ejecutando dos proyectos importantes provenientes de la cooperación Alemana: El proyecto BOSAWAS/MARENA-GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit), con el que se han ejecutado hasta la fecha alrededor de 10 millones de dólares en fortalecimiento institucional a las organizaciones nacionales e indígenas que coordinan el Área Protegida y El proyecto MARENA-BOSAWÁS-KFW, financiado por la cooperación Alemana, a través del organismo KFW, el cual invertirá alrededor de 2,5 millones de dólares en infraestructura de conservación y social. En el área existen también proyectos de otros donantes (ASDI [Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional], DANIDA, DED [Deutscher Entwicklungsdienst], UE, entre otros), ejecutados por una serie de organismos no gubernamentales en diferentes campos.

Igual sucede con la Reserva de Biosfera del Sureste de Nicaragua, un complejo de siete áreas protegidas, para algunas de las cuáles se han elaborado planes de manejo según las directrices formuladas por el MARENA. Estos planes fueron formulados por Organizaciones no Gubernamentales con fondos de la cooperación externa. Actualmente el programa COMAP (Comanejo de Areas Protegidas) es ejecutado por el MARENA con fondos de USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional). El objetivo de este programa es aumentar los recursos naturales bajo uso racional y manejo sostenible en Nicaragua, con el fin de proteger la biodiversidad en áreas protegidas definidas como prioritarias y lograr la participación de las comunidades locales en el manejo de las áreas protegidas.

Con la aprobación del Convenio Centroamericano de biodiversidad y la Alianza para el Desarrollo Sostenible, Nicaragua se comprometió a crear junto a los otros países de Mesoamérica, el corredor Biológico Mesoamericano, que consiste en la creación de corredores biológicos que conectarán las áreas protegidas desde México hasta Panamá. Este gran proyecto ha iniciado en Nicaragua, con el establecimiento del proyecto “Corredor Biológico del Atlántico” que es la contribución nicaragüense al Corredor Biológico Mesoamericano. Los objetivos actuales de dicho proyecto son: Valorar y proteger los elementos claves de la biodiversidad para el desarrollo regional, fortalecer las áreas protegidas de la Costa Atlántica de Nicaragua a través de la elaboración de planes de manejo, infraestructura y capacitación al personal de dichas áreas; promover las inversiones en áreas prioritarias de biodiversidad para implementar sistemas de producción sostenibles y desarrollar las capacidades locales en esta materia.

La Región Atlántica es la que alberga la mayor cantidad de diversidad biológica y habitats naturales del país. En ella se encuentra aproximadamente el 90% del área total representada por el Sistema Nacional de Areas Protegidas. Las reservas de Biosfera de Bosawas y del Sureste de Nicaragua forman los dos principales eslabones en la conformación del corredor biológico a nivel nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Castillo Monge, R.** 1996. *Reserva de la Biosfera de BOSAWAS*. MARENA, Managua, Nicaragua, 10 de Noviembre de 1996.
- Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales.** 1994. *Estrategia de mejoramiento genético y conservación*. Octubre de 1994.
- Grijalba, A.** 1983. *Lista de especies botánicas del área silvestre de BOSAWAS*. Herbario nacional de Nicaragua.
- Hernández Munguía, J.** 2002. *Manual jurídico de fauna silvestre*. Tomo I. Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales. Unidad de Asesoría Legal. Dirección General de Biodiversidad y uso sostenible de los recursos Naturales. 1ra. Edición. Managua, Nicaragua marzo del 2002.
- Hernández Munguía, J.** 2002. *Manual jurídico de fauna silvestre*. Tomo II. Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales. Unidad de Asesoría Legal. Dirección General de Biodiversidad y uso sostenible de los recursos Naturales. 1ra. Edición Managua marzo del 2002.
- IRENA.** 1992. *Arboles forestales útiles para su propagación*. Instituto Nicaraguense de recursos Naturales y del Ambiente, Servicio Nacional Forestal, Managua, Nicaragua Mayo de 1992.
- MAGFOR.** 2002. *Mapa de valoración forestal*.
- MARENA/PNUD.** 2000. *Estrategia Nacional de biodiversidad y su plan de acción*. Consulta territorial departamental, Managua, septiembre del 2000.
- Meyrat, A.** 2001. *Estrategia nacional de biodiversidad y su plan de acción. Estado de conservación de los ecosistemas de Nicaragua*. MARENA, Managua, agosto del 2001.
- Ministerio del ambiente y recursos naturales.** 1998. *Manual de Derecho ambiental*. MARENA- PROTIERRA-FUNDENIC.
- Programa Regional De Manejo De Vida Silvestre.** 1997. *Diagnóstico jurídico institucional de la biodiversidad en Nicaragua*. Oficina de Mesoamerica, 1ra. Edición. UICN, San José.
- Programa para el cambio. Cumbre para la tierra.** 1993. *El programa 21 y los demás acuerdos de Río de Janeiro (versión simplificada)*. 1ra. Edición junio de 1993. Ginebra, Suiza.
- Radoslav, Basev.** 2001. *Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de la biodiversidad y sus aportes a la economía nacional*. Managua.
- Salas, J.B.** 1993. *Arboles de Nicaragua*. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA).

SIRCOF- INAFOR. 2002. *Permisos de aprovechamiento forestal y base de datos de valoración forestal 2000.*

ANEXOS

Anexo 1: Lista de abreviaturas y acrónimos

ALIDES	Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible
ASDI	Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional
BSO	Breeding Seedling Orchard
CAMCORE	Cooperativa para el estudio y conservación de los recursos genéticos de coníferas de México y Centroamérica
CAMs	Comisiones Ambientales Municipales
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CDB	Convenio de biodiversidad ???
CECA	Centro Experimental Campos Azules
CEO	Centro Experimental de Occidente
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CMG & BSF	Centro de Mejoramiento Genético del MARENA de Nicaragua y el Banco de Semillas Forestales del CATIE
CNE	Comisión Nacional de Energía
CNIA	Centro Nacional de Investigación Agropecuaria
COMAP	Comanejo de Areas Protegidas
CONABIO	Comisión Nacional de Biodiversidad
DANIDA	Danish International Development Agency
DED	Deutscher Entwicklungsdienst
DGBRN	Dirección General de Biodiversidad y Uso Sostenible de los Recursos Naturales
ECOBIO	Estrategia de Conservación de Biodiversidad
ENB	Estrategia Nacional de Biodiversidad
ENBPA	Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FOROBIO	Foro Nacional de Biodiversidad
GRAAN	Gobierno Regional Autónomo del Atlántico Norte
GRAAS	Gobierno Regional Autónomo del Atlántico Sur
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
INAFOR	Instituto nacional forestal
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INTUR	Instituto Nicaragüense de Turismo
MAGFOR	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal
MARENA	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
MECD	Ministerio de Educación, Cultura y Deporte
MHCP	Ministerio de Hacienda y Crédito Público
MIFIC	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio
MINSA	Ministerio de Salud
NU	Naciones unidas
ONG	Organización no gubernamental
OSACTT	Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico
PAF-NIC	Plan de Acción Forestal - Nicaragua
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
POSAF	Programa socioambiental y desarrollo forestal
RAAN	Región Autónoma del Atlántico Norte
RAAS	Región Autónoma del Atlántico Sur
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
UE	Unión Europea
UNA	Universidad Nacional Agraria
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

Anexo 2: principales actividades de conservación desde 1992

Tipo de conservación	Especie	Procedencia	Descripción Breve	Justificación
<i>In situ</i> con fondos propios	<i>P. patula</i> ssp. <i>Tecunumanii</i> (<i>Liquidambar styraciflua</i> y <i>Quercus</i>) a menor escala	Yúcul	Manejo Integral del área de la procedencia bajo la modalidad de rendimiento sostenido.	La mejor procedencia de esta especie en los ensayos internacionales
<i>In situ</i> en	<i>P. patula</i> ssp. <i>tecunumanii</i>	San Rafael Del Norte	Coordinar con INAFOR para evitar mayores reducciones del área.	Buena procedencia con la mejor forma según los ensayos internacionales. Una de las mejores procedencias tanto en crecimiento como forma de <i>P. caribaea</i> .
	<i>Pinus caribaea</i>	Alamikamba	Coordinar con INAFOR para evitar mayores reducciones del área de pino	Una de las mejores procedencias y la mejor de las procedencias del interior de <i>P. caribaea</i> .
		Santa Clara	Coordinar con INAFOR para evitar mayores reducciones del área.	Una buena procedencia de <i>P. Caribaea</i> .
		Karawala	Coordinar con INAFOR para evitar mayores reducciones del área de pino	La mejor procedencia de <i>P. caribaea</i> en los ensayos internacionales Conservación de rodales remanentes.
		Laguna del Pinar	Coordinar con INAFOR para evitar mayores reducciones del área de pino	Mejor Procedencia Nicaraguense de <i>P. Oocarpa</i> en los ensayos internacionales
	<i>Pinus oocarpa</i>	Bonete	Coordinar con INAFOR para evitar mayores reducciones del área.	Conservación de rodales remanentes.
	<i>Pinus maximinoi</i>	Dipilto (San Fernando)	Coordinar con INAFOR para evitar mayores Reducciones del área.	Sobreexplotación. Conservación de rodales remanentes.
	<i>Bombacopsis quinata</i>	Por definir	Coordinar con INAFOR para evitar mayores Reducciones del área.	Sobreexplotación, para leña
	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Existen aún áreas naturales	Coordinar con INAFOR, la conservación de la especie.	Sobreexplotación. Conservación de rodales remanentes de la especie.
	<i>Swietenia humilis</i>	Rodales remanentes	Coordinar con INAFOR para evitar mayores reducciones del área.	

Tipo de conservación	Especie	Procedencia	Descripción Breve	Justificación
<i>Ex situ</i>	<i>Bombacopsis quinata</i>	Varios, cubriendo la mayor parte de su distribución	Incorporar un número significativo de árboles seleccionados en diferentes sitios en el plan de mejoramiento	Sobreexplotación
	<i>Callycophyllum candidissimum</i>	Varias	Coordinar establecimiento de plantaciones en sitios seguros.	Sobreexplotación
	<i>Cedrela odorata</i>	Varias	Incorporar un número muy significativo de árboles seleccionados en los ensayos para su evaluación y posterior conservación	Sobreexplotación
	<i>Dalbergia retusa</i>	Varios	Realizar establecimiento de huertos semilleros extensivos de varias procedencias	Sobreexplotación
	<i>Dalbergia tucurensis</i>	Varios	Realizar establecimiento de huertos semilleros extensivos de varias procedencias	Sobreexplotación
	<i>Pinus maximinoi</i>	Varios	Incorporar un número significativo de árboles seleccionados de la mayor parte de rodales existentes en el plan de mejoramiento	Está desapareciendo por su distribución reducida.
	<i>Swietenia humilis</i>	Varios	Incorporar un número significativo de árboles seleccionados en los ensayos para su evaluación y posterior conservación.	Sobreexplotación
	<i>Swietenia macrophylla</i>	Varios	Incorporar un número significativo de árboles seleccionados en los ensayos para su evaluación y posterior conservación.	Sobreexplotación

Anexo 3: valor y uso de especies importantes de árboles y arbustos, a nivel nacional

Nombre comun	Especie	Tipo de uso	Código de valor	Uso actual, futuro o potencial												
				pm	pi	pu	le	nm	al	fo	so	ag	co	re	xx	
Mangium	<i>Acacia mangium</i>	7	*													
Ardillo	<i>Acacia polyphylla</i>	7-2	1	X												
Gavilan	<i>Albizia guachapele</i>	7, 16	1													
Guanacaste Blanco	<i>Albizia niopoides</i>	7,11,12,14	1	X				X		X					X	
Genizaro	<i>Albizia saman</i>	4,7,11,12,14	1													
Tostado	<i>Allophylus occidentalis</i>	7-3	2	X												
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	3,7-1,8	1	X				X			X					
Almendo de Río	<i>Andira inermis</i>	3,7-2,11,12,13,14	1	X				X		X	X					
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	2, 5, 7, 9, 16	*													
Canelo	<i>Arbutus xalapensis</i>	7-3	1	X												
Quita Calzon/Ron Ron	<i>Astronium graveaus</i>	7-1	2	X												
Carbon	<i>Astronium graveolens</i>	7-1	2	X												
Pochote	<i>Bombacopsis quinatum</i>	7-1,10,12	1	X		X		X								
Guayabo	<i>Bourreria huanita</i>	7-2, 7-3	1	X												
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	4,7,8,11,12	2	X				X	X		X					
Roble Negro	<i>Bucida macrostachya</i>	7-2, 7-3	2	X												
Jiñocuabo/Indio desnudo	<i>Bursera simarouba</i>	7, 12,15	3	X				X								
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	4,7,14	2	X					X						X	
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	7,8,12,13,14	1	X				X			X				X	
María/Santa María	<i>Calycophyllum brasiliense</i>	7,15	1	X				X								
Caliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i>	7, 16	2	X			X									
Cedro Macho	<i>Carapa guianensis</i>	7,9	1	X								X				
Mandagual	<i>Caesalpinia velutina</i>	7, 16,11	2	X			X			X						
Carao	<i>Cassia grandis</i>	1,4,11,12,14	2					X	X	X		X			X	
Acasia rosada	<i>Cassia siamea</i>	16, 14	2				X								X	
Cedro Real	<i>Cedrela odorata</i>	6,7,12, 13,14	1	X					X						X	
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	7-3	1	X												

Nombre comun	Especie	Tipo de uso	Código de valor	Uso actual, futuro o potencial												
				pm	pi	pu	le	nm	al	fo	so	ag	co	re	xx	
Camibar	<i>Copaifera aromatica</i>	12,7	1	X				X								
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	6,7,8,12,13	1	X				X			X					
Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i>	7-2,7-3,16	2	X			X									
Ñambar/Cocobolo	<i>Dalbergia retusa</i>	7	1	X												
Granadillo	<i>Dalbergia tucurensis</i>	7	2	X												
Comenegro/Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i>	4,7,8	1	X					X		X					
Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i>	7-1,7-2,7-3	1	X												
Guanacaste Oreja/Negro	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	5,7,8,11,12,13	1	X				X		X	X					
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	7,12,13,14	*	X				X							X	
Chilamate	<i>Ficus spp.</i>	7-3,16	3	X			X									
Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i>	1,3,4,7,11,12,13,14	1	X				X	X	X		X		X		
Guayacan	<i>Guaiacum sanctum</i>	5,7,8,12,14,15	2	X				X			X					
Tololo/Guanquero	<i>Guarea glabra</i>	5,7,12	3	X				X								
Pronto Alivio	<i>Guarea grandifolia</i>	5,7	3	X				X								
Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	3,4,7,8,11,12,13	1	X				X	X	X	X					
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	7,10,13	*	X		X		X								
Barazon	<i>Hirtella triandra sp.</i>	7	2	X												
Javillo/Jabillo	<i>Hura crepitans</i>	7,12	2	X				X								
Nanciton	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	5,7	1	X				X								
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	3,4,7,12,13,14,15	1	X				X	X						X	
Guaba Luna	<i>Inga sp.</i>	1,4,8,11,14	2						X	X	X	X		X		
Nogal	<i>Juglans olanchana</i>	3,7	2	X				X								
Areno	<i>Laetia procera</i>	7	2	X												
Pansuba	<i>Lecythis sp.</i>	7,10	2	X		X										
Frijolillo	<i>Leucaena salvadorensis</i>	7,11	*	X						X						
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	1,7,11,13	*	X				X		X		X				
Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	6,7,8,9,12,14,15	2	X				X			X					
Mango	<i>Mangifera indica</i>	3,4,11,12,13	3					X	X	X						
Níspero	<i>Manilkara achras</i>	7,8,15	1	X				X			X					

Nombre comun	Especie	Tipo de uso	Código de valor	Uso actual, futuro o potencial												
				pm	pi	pu	le	nm	al	fo	so	ag	co	re	xx	
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>	7-2,7-3	2	X												
Carolillo/Caroquillo/Matas	<i>Ormosia</i> sp.	7-2	1	X												
Fruta Dorada	<i>Otoba novogranatensis</i>	7	3	X												
Gavilán	<i>Pentaclethra macroloba</i>	5,7,9,10,12	2	X				X								
Aguacate	<i>Persea americana</i>	4,5,12	2					X	X							
Escobillo	<i>Phyllostylon brasiliensis</i>	7,8	2	X							X					
Pino/Pino Caribe	<i>Pinus caribaea</i>	7,8,10,14,15	1	X		X		X			X				X	
Pino/Pinabete/Pino Lloron	<i>Pinus maximinoii</i>	7,10,14,15	1	X		X		X							X	
Pino Ocote/Pino	<i>Pinus oocarpa</i>	7,10,14,15	1	X		X		X							X	
Pino/Pino tecunumanii	<i>Pinus patula, tecunumanii</i>	7,14,15	1	X				X							X	
Quebracho	<i>Pithecellobium arboreum</i>	16	2				X									
Genízaro	<i>Pithecellobium saman</i>	7-1,7-2,7-3,16,11	1	X			X			X						
Coyote	<i>Platymiscium</i> spp.	7-1,7-2,7-3	1	X												
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	7-2,7-3	2	X												
Sangregrado Blanco	<i>Pterocarpus officinalis</i>	7,12	2	X				X								
Roble Encimo	<i>Quercus</i> sp.	5,7,8	1	X				X			X					
Rosita/Manteco	<i>Sacoglottis trichogyna</i>	7,8	2	X							X					
Areno Blanco	<i>Schoepfia vacciniiflora</i>	7	3	X												
Acetuno/Talchocote	<i>Simarouba glauca</i>	4,7,8,9,11,14	2	X				X	X	X	X				X	
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	4,8,11,12	1					X	X	X	X					
Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	4,7,8,9,12,14	1	X				X	X	X	X				X	
Caoba del Pacífico	<i>Swietenia humilis</i>	5,7,8,12,13	1	X				X			X					
Caoba del Atlántico	<i>Swietenia macrophylla</i>	5,7,8,12,13	1	X				X			X					
Leche María	<i>Symphonia globulifera</i>	7,15	1	X				X								
Cortez	<i>Tabebuia chrysantha</i>	12	1					X								
Cortez	<i>Tabebuia guayacan</i>	12	2					X								
Roble/macuelizo	<i>Tabebuia rosea</i>	5,7,8,12,14	1	X				X			X				X	
Teca	<i>Tectona grandis</i>	7	*	X												
Guayabón	<i>Terminalia amazonia</i>	7	1	X												

Nombre comun	Especie	Tipo de uso	Código de valor	Uso actual, futuro o potencial												
				pm	pi	pu	le	nm	al	fo	so	ag	co	re	xx	
Guayabo de monte	<i>Terminalia ivorensis</i>	7	2	X												
Guayabo Negro	<i>Terminalia oblonga.</i>	7	1	X												
Kerosen	<i>Tetragastris panamensis</i>	4,7,8,12	2	X				X	X		X					
Mora	<i>Vatairea lundellii</i>	7	2	X												
Sebo/Banak Colorado	<i>Virola koschnyi</i>	7,8	1	X							X					
Sebo/Banak Blanco	<i>Virola sebifera</i>	7	2	X												
Botarrama/Manga	<i>Vochysia ferruginea</i>	7	1	X												
Palo de Agua	<i>Vochysia guatemalensis</i>	7	1	X												
Barba Chele	<i>Vochysia hondurensis</i>	7	3	X												
Chinche/Lagarto	<i>Zanthoxylum sp.</i>	3,7,8,12	2	X				X			X					

* exótica

Código de valor:

1. Especie de importancia socioeconómica actual
2. Especie con claro valor potencial o futuro
3. Especie de valor desconocido, dados los conocimientos y tecnologías actuales

Código de uso actual, futuro o potencial:

- pm Producción de madera
- pi Postes, pilotes, madera en rollo
- pu Pulpa y papel
- le Leña
- nm Productos no maderables (gomas, resinas, aceites, taninos, medicinas, etc.)
- al Alimentos
- fo Forrajes
- so Sombra, protección
- ag Sistemas agroforestales
- co Conservación de suelos y agu;
- re Recreación, valores ornamentales, estéticos, éticos
- xx Otros usos

Descripción de uso según FAO/Valoración, nicaragüense

Descripción de uso	Valor FAO	Valor/Nicaragua
Abono Verde (fijador de Nitrógeno)	(ag)	1
Agrícola	(co) (ag) (pi)	2
Alcaloides y Toxicas para prospeccion	Ind/nm	3
Alimenticias o Potencialmente Alimenticias	Al	4
Colorantes (Tintes)	Ind/nm	5
Espicias, Aceites Esenciales y Perfumes	(nm)	6
Espicias Maderables	(pm)	7
Fina o preciosa, torno y muebles	Mad	7-1
Regular, construcción urbana	Mad	7-2
Baja calidad, construcciones e infraestructuras rurales	Mad	7-3
Espicias de Importancia Ecológica	(so)	8
Extracción de Aceites (Oleaginosos)	Ind/nm	9
Fibra (Artesanía, Cuerda, Papel)	(pu)	10
Forajerras	(fo)	11
Medicinal y Medicina Popular	Med/nm	12
Melifero	Mel/nm	13
Ornamental o Potencialmente Ornamental	(re)	14
Resinas	(nm)	15
Leña, carbón vegetal	(le)	16

Anexo 4: lista de especies prioritarias para conservación, mejora genética u obtención de semilla

Especies	Uso final				Operaciones/Actividades								Notas
	M	NM	L	O	Exploración y recolección		Evaluación		Conservación		Uso de Germoplasma		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Acacia mangium</i>	X					X							
<i>Albizia guachapele</i>	X		X			X							
<i>Albizia saman</i>	X	X	X	X		X							1 EPC
<i>Azadirachta indica</i>	X	X	X	X		X							1 EPC 29 procedencias
<i>Bombacopsis quinatum</i>	X	X			X				X	X			2 EPC 60familias, 8 procedencias,82 descendencias
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	X	X				X			X	X			1 HS
<i>Calliandra calothyrsus</i>	X	X				X							
<i>Carapa guianensis</i>	X	X				X							
<i>Cassia siamea</i>			X	X		X							
<i>Ceasalpinia velutina</i>	X		X	X		X							1 HS
<i>Cedrela odorata</i>	X	X		X		X	X						1 EPC 47 familias
<i>Cordia alliodora</i>	X	X		X		X							
<i>Dalbergia retusa</i>	X					X				X			
<i>Dalbergia tucurensis</i>	X					X				X			
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	X	X		X		X							1 EPC
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	X	X		X		X					X		1 EPC 40 familias
<i>Gliricidia sepium</i>	X	X		X	X		X						1 EPC 58 familias,1 EPC 9 spp.
<i>Gmelina arborea</i>	X	X		X		X							
<i>Guazuma ulmifolia</i>	X	X		X		X							1 HS
<i>Junglans olanchana</i>	X	X				X							
<i>Leucaena salvadorensis</i>	X	X		X		X							1 EPC 570 familias
<i>Leucaena leucocephala</i>	X	X		X		X							
<i>Liquidambar styraciflua</i>	X	X				X			X				
<i>Pinus caribaeae</i>	X	X		X					X				
<i>Pinus maximinoi</i>	X	X		X		X			X				
<i>Pinus oocarpa</i>	X	X				X			X				
<i>Pinus patula, tecunumani</i>	X	X		X	X								

Especies	Uso final				Operaciones/Actividades								Notas
	M	NM	L	O	Exploración y recolección		Evaluación		Conservación		Uso de Germoplasma		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Simarouba glauca</i>	X	X				X	X		X	X			
<i>Swietenia humilis</i>	X	X				X				X			
<i>Swietenia macrophylla</i>	X					X							
<i>Tectona grandis</i>	X					X							
<i>Terminalia ivorensis</i>	X					X							
<i>Vochysia guatemalensis</i>	X					X							

Usos finales

1. Madera industrial (trozas, madera serrada, madera de construcción, madera terciada, tableros de astillas y de partículas, pulpa de madera, etc.)
2. Productos industriales no maderables (gomas, resinas, aceites, taninos)
3. Leña, pilotes, postes (leña, carbón vegetal, madera en rollo utilizada en las fincas agrícolas, madera para tallar)
4. Otros usos, bienes y servicios (alimentos, usos medicinales, forraje, estabilización y mejora de tierras, sombra, protección, valores ambientales). En la columna "Notas" se da a veces información complementaria

Exploración y recolección

5. Información biológica (distribución natural, taxonomía, genecología, fenología, etc.)
6. Recolección de germoplasma para evaluación

Evaluación

7. *In situ* (estudios de poblaciones)
8. *Ex situ* (ensayos de procedencias y progenies)

Conservación

9. *In situ*
10. *Ex situ*

Uso reproductivo

11. Lotes de semilla semi a granel /a granel, materiales reproductivos
12. Selección y mejora genética

Notas

Se mencionan los usos específicos que no están claros en las columnas 1-4. También se informa en esta columna sobre los trabajos en marcha. Para clarificación, se hace referencia a veces a un país específico.

- EPC ensayos de procedencias EPR ensayos de progenies
ECL ensayos clonales HS huertos semilleros
(E) amenazada a nivel de especie o de procedencia
EAFM especies arbóreas de finalidad múltiple

Anexo 5: demanda estimada de semillas a corto y largo plazo y áreas de producción

Especies y nivel de prioridad	Demanda Nacional de semillas actual/corto Plazo (kg)	Demanda nacional de semillas largo plazo (10-15 años) (kg)	Area de huertoo rodal semillero necesario para producción de semillas (hás)
<u>Especies de alta prioridad</u>			
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	100-200	100-300	5-10
<i>Pinus caribaea</i> var. Hond	100-150	100-300	10-30
<u>Especies de intermedia prioridad</u>			
<i>Azadirachta indica</i>	100-200	100-500	1-3
<i>Bombacopsis quinata</i>	50-100	100-200	5-10
<i>Gliricida sepium</i>	400-600	400-600	4-7
<i>Pinus patula</i> ssp. <i>Tecunumanii</i>	20-50	25-100	5-10
<i>Tectona grandis</i>	200-500	500-1 000	3-6
<u>Especies de menor prioridad</u>			
<i>Acacia mangium</i>	10-20	20-50	1-3
<i>Albizia guachapele</i>	20-40	20-50	1-2
<i>Albizia saman</i>	50-100	100-200	1-2
<i>Caesalpinia velutina</i>	50-100	50-100	1-2
<i>Callycophyllum candid.</i>	10-20	10-20	1
<i>Calliandra calothyrsus</i>	5-10	20-30	1
<i>Carapa guianensis</i>	50-100	300-500	1-5
<i>Cassia siamea</i>	50-100	50-100	1-2
<i>Cedrela odorata</i>	100-200	100-200	2-4
<i>Cordia alliodora</i>	50-100	50-100	1-2
<i>Dalbergia retusa</i>	20-50	20-50	1-2
<i>Dalbergia tucurensis</i>	0	20-50	1-2
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	100-150	100-200	1-2
<i>Gmelina arborea</i>	100-200	100-200	1-2
<i>Juglans olanchana</i>	20-50	50-100	2
<i>Leucaena leucocephala</i>	100-200	100-200	1-2
<i>Leucaena salvadorensis</i>	100-200	20-50	1-2
<i>Liquidambar styraciflua</i>	20-50	5-10	1
<i>Pinus maximinoi</i>	10	10-20	1-2
<i>Pinus oocarpa</i>	100	20-50	2-5

Especies y nivel de prioridad	Demanda Nacional de semillas actual/corto Plazo (kg)	Demanda nacional de semillas largo plazo (10-15 años) (kg)	Area de huertoo rodal semillero necesario para producción de semillas (hás)
<i>Simarouba glauca</i>	10-20	20-50	1
<i>Swietenia humilis</i>	50-100	400-500	3-5
<i>Swietenia macrophylla</i>	200-300	300-500	3-5
<i>Tabebuia rosea</i>	100-200	50-100	1-3
<i>Vochysia guatemalensis</i>	50-100	20-50	1-3
<i>Terminalia ivorensis</i>	50	50	1-2
<i>Guazuma ulmifolia</i>	30	10	1

Anexo 6: distribución de especies por zonas ecológicas

Zona ecológica	Zona seca	Zona premontaña o montaña	Zona húmeda
Importancia	35-50%	10-20%	35-50%
Especies de alta prioridad	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> **	Ninguna	<i>Pinus caribaea</i>
Especies de prioridad intermedia	<i>Azadirachta indica</i> ** <i>Bombacopsis quinata</i> <i>Gliricida sepium</i>	<i>Pinus patula</i> ssp. <i>tecunumanii</i>	<i>Tectona grandis</i>
Especies para investigaciones especiales	<i>Cedrela odorata</i> <i>Swietenia humilis</i>	<i>Cedrela odorata</i>	<i>Cedrela odorata</i> <i>Swietenia humilis</i>
Especies de baja prioridad	<i>Albizia guachapele</i> <i>Albizia saman</i> <i>Cesalpinia velutina</i> <i>Callycophyllum</i> <i>Candidissimum</i> <i>Casia siamea</i> ** <i>Cordia alliodora</i> <i>Dalbergia retusa</i> <i>Enterolobium</i> <i>Cyclocarpum</i> <i>Guazuma ulmifolia</i> <i>Leucaena leucocephala</i> ** <i>Leucaena salvadorensis</i> <i>Simarouba glauca</i> <i>Tabebuia rosea</i>	<i>Calliandra calothyrsus</i> <i>Cordia alliodora</i> <i>Juglans</i> <i>Olanchana</i> <i>Liquidambar</i> <i>Styraciflua</i> <i>Pinus maximinoi</i>	<i>Acacia mangium</i> ** <i>Calliandra calothyrsus</i> <i>Carapa guianensis</i> <i>Cordia alliodora</i> <i>Dalbergia tucurensis</i> <i>Gmelina arborea</i> ** <i>Treminalia ivorensis</i> ** <i>Vochysia guatemalensis</i>

** Especies exóticas

Anexo 7: rodales semilleros extensivos para especies de la zona seca ya establecidos y a establecerse en los próximos 5 años

Especie/Zona	Origen potencial del germoplasma	Lugar de establecimiento
Especie/Zona seca		
<i>Aibizia guachapele</i>	Tipitapa, Managua, Nandaime, Granada y otros	La Lucha, León
<i>Albizia saman</i>	Sébaco, Matagalpa, El Gigante, Tola, Rivas	Azúl, León.**
<i>Caesalpinia velutina</i>	San Juan de Limay, Estelí y otros	La Lucha, León
<i>Calycophyllum Candidissimum</i>	Las Brisas, Boaco y otros	Azúl, León.**
<i>Cassia siamea</i>	La Trinidad, Carazo, Tipitapa, Managu, y Masaya.	La Lucha, León
<i>Cordia alliodora</i>	Bella Vista, Chinandega. El Carmen, Cárdenas, El Aguacate, Tola, Rivas.	La Lucha, León
<i>Dalbergia retusa</i>	Acoyapa, Chontales, Ochomogo, Playa, El Cinco, Tola, Rivas.	La Lucha, León
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Los Placeres, Chinandega y otros	Caguano, León**
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Acoyapa, Chontales.	La Lucha, León
<i>Leucaena salvadorensis*</i>	San Juan de Limay, Estelí.	Caguano, León**
<i>Leucaena leucocephala</i>	Banco de Semillas (OFI)	La Lucha, León
<i>Simarouba glauca</i>	Nandaime, Granada, Tecolostote, Juigalpa y otros	La Lucha, León
<i>Tabebuia roseau</i>	Acoyapa, Chontales, Cuajiniquil y La Mohosa, Cárdenas, Rivas.	Caguano, León
Especies/Zona premontaña		
<i>Calliandra calothyrsus</i>	La Puerta, Chontales Y otros.	Por definir
<i>Cordia alliodora</i>	En investigación	yúcul, otros
<i>Junglans olanchana</i>	Monte Grande, San Ramón, Matagalpa y otros	yúcul, otros
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Yúcul	yúcul, otros
<i>Pinus maximinoi</i>	San Fernando, Nueva Segovia, otros.	Por definir
Especies/Zona húmeda		
<i>Acacia mangium</i>	Banco de Semillas CSIRO	Recreo, Rama, Otros
<i>Calliandra calothyrsus</i>	La Puerta, Chontales, otros.	Recreo, Rama, Otros
<i>Carapa guianensis</i>	Las Maravillas, Rio San Juan, otros.	Recreo, Rama, Otros
<i>Cordia alliodora</i>	El carmen, Cárdenas Rivas, La Batea, Rama.	Recreo, Rama, Otros
<i>Dalbergia tucurensis</i>	En investigación	Recreo, Rama, Otros
<i>Gmelina arborea</i>	Ojanca, Costa Rica	Recreo, Rama, Otros
<i>Terminalia ivorensis</i>	En investigación	Recreo, Rama, Otros
<i>Vochysia guatemalensis</i>	En investigación	Recreo, Rama, Otros

* Ensayos de descendencias

** ya establecidos

Anexo 8: organizaciones de investigación y asistencia técnica relacionadas con los recursos genéticos forestales

Nombre de la Organización	Campo de Trabajo	Ubicación
Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales y Laboratorio de Virología en la Universidad Nacional Agraria.	Investigación y adopción de tecnología de micropropagación y conservación de germoplasma <i>in vitro</i> ; realiza detección de viroides o virus.	Managua
Laboratorio de Biología Molecular en la Universidad Centroamericana.	Secuenciación de ADN de restos prehistóricos. Marcado molecular para la identificación de microorganismos que causan enfermedades en animales.	Managua
Herbario Nacional en la Universidad Centroamericana.	Identificación, investigación y colección de plantas.	Managua
Centro Nacional de Investigación Agropecuaria (CNIA).	Investigaciones en área agropecuaria. Validación tecnológica. Extensión agropecuaria.	Managua
Centro Nacional de Protección Vegetal.	Investigación en manejo de plagas y enfermedades.	Managua
Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales.	Producción y comercialización de semillas forestales.	León
Museo Entomológico.	Identificación, investigación y colección de insectos.	León
Centro Experimental de Occidente (CEO).	Investigación y extensión de cultivos oleaginosos. Validación tecnológica.	León
Laboratorio de Cultivos de Tejidos Vegetales y Laboratorio de Biología Molecular en la Universidad Nacional Autónoma de León.	Aplica la técnica de micropropagación para ápices caulinares y la conservación <i>in vitro</i> . Realización de análisis de proteínas y polipéptidos para la caracterización o identificación de germoplasma.	León
Laboratorio de cultivo de tejidos Vegetales del INTA.	Clonación <i>in vitro</i> de variedades vegetales de reproducción asexual; análisis de virus y uso de invernaderos para el endurecimiento de las vitroplantas.	Estelí
Centro Nacional de Medicina Popular Tradicional.	Producción y comercialización de medicamentos naturales.	Estelí
Centro de Recursos Agrícolas Auxilio Mundial - PAC	Validación de cultivos no tradicionales, propagación y comercialización de plantas	Madriz
Centro Experimental Campos Azules (CECA).	Investigación en frutales. Mantenimiento colecciones frutales, Propagación y comercialización de plantas	Carazo
Jardín Botánico.	Investigación en café. Propagación de plantas. Manejo de colecciones	Carazo
Centro Experimental El Recreo.	Manejo de colecciones de cacao, bambú, hule, pijibaye. Estudios sobre estos cultivos, teca, <i>Acacia mangium</i> .	El Rama

Anexo 9: instrumentos legales de carácter nacional (1987-2001)

INSTRUMENTO LEGAL	AÑO	OBJETO	INSTITUCIÓN RESPONSABLE
Constitución de la Republica	1987		
Decreto 39 – 92*	1992	Moratoria forestal.	INAFOR
Decreto Ejecutivo 246-92	1992	Reconoce que la destrucción de los recursos naturales amenaza el desarrollo socioeconómico. Urge tomar medidas.	
Decreto 45 – 93	1993	Reglamento Forestal.	INAFOR
Acuerdo Presidencial No 261-93	1993	Aprueba el PAA-NIC como marco de referencia para el desarrollo.	MARENA
Decreto 45 – 94	1994	Reglamento de Permiso y Evaluación de Impacto Ambiental.	MARENA - DGCA
Decreto 9-96	1996	Transformación del IRENA en MARENA.	MARENA
Ley 217 “Ley General del Ambiente”	1996	Establecer normas para la conservación, protección, preservación, mejoramiento y restauración de los RRNN, asegurando su uso y manejo.	MARENA
Reglamento Ley General del Ambiente. Decreto 9 –96	1996	Mediante normas de carácter general, establece la gestión ambiental y el uso sostenible de los RRNN.	MARENA
Decreto 30 – 97	1997	Regulación para la explotación de las especies <i>Swietenia macrophylla</i> y <i>Cedrela odorata</i> (Caoba y Cedro).	
Decreto 31 – 97	1997	Creación del Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible.	
Decreto 43 – 97	1997	Reforma el Decreto No. 30 – 97.	
Ley 40 “Ley de Municipios”	1998	Dar autonomía a los Municipios de acuerdo a la Constitución Política. Otorga mandato.	
Ley 290 con su respectivo Reglamento (71 – 98)	1998	Ley de Organización, Competencias y Procedimientos del Ejecutivo.	
Ley 280 “ Ley y Reglamento de Producción y Comercialización de Semillas”	1998	Promover, normar, regular y supervisar las actividades relacionadas a la investigación, producción y comercialización de semillas y plantas de viveros, así como fomentar su producción, comercialización y utilización.	MAGFOR
Ley de “Sanidad animal y vegetal”	1998	Establece disposiciones fundamentales para proteger la salud y conservación de los animales, vegetales, sus productos y subproductos, contra la acción perjudicial de las plagas y enfermedades de importancia económica, cuarentenaria y social en armonía con la defensa de la actividad agropecuaria sostenida, de la salud humana, los recursos naturales, biodiversidad y el ambiente.	MAGFOR

INSTRUMENTO LEGAL	AÑO	OBJETO	INSTITUCIÓN RESPONSABLE
Decreto 14-99 "Reglamento de áreas protegidas"	1999	Reglamentar el Título II de la Ley General del Ambiente, relativo a las áreas protegidas.	MARENA - DGAP
Ley de " Obtenciones vegetales y su reglamento"	1999	Establece las normas para la protección de los derechos de las personas naturales o jurídicas que, ya sea por medios naturales o manipulación genética, hayan creado o descubierto y puesto a punto, una nueva variedad vegetal, a quien se le denominará el obtentor.	MIFIC - RPI

Anexo 10: ordenación y localización de los recursos genéticos, por estaciones naturales y especies

Especies en zonas ecogeográficas (o geneológicas)	Reservas, Área natural**	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado**	Bosque sin ordenar**	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas**	Campos experimentales, ensayos
Región Ecológica IV (ATLANTICO)								
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	<500		<100	<500			<100	5 procedencias
<i>Phoebe mexicana</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Dypterix oleifera</i> Benth.	>500		<100	>500			<100	
<i>Laetia procera</i>	<500		>5 000	<500			<100	
<i>Hyrtella trianda</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Copaifera aromatica</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Nectandra reticulata</i>	<100		>500	<100			<100	
<i>Swetenia macrophylla</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Cassia grandis</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Ormosia</i> spp.	<100		>100	<100			<100	
<i>Carapa guianensis</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Cedrela odorata</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Ceiba pentandra</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Dialium guianensis</i>	<500		>100	<500			<100	
<i>Tabebuia chrysanta</i>	<500		>100	<500			<100	
<i>Platymiscium pinnatum</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Anacardium excelsum</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Galactia striata</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Albizia saman</i>	<100		>500	<100			<100	
<i>Inga squamigera</i>	<500		>100	<500			<100	
<i>Spondias mombin</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Tetragastris panamensis</i>	<500		>1 000	<500			<100	
<i>Zanthoxylum</i> sp.	>100		>100	<500			<100	
<i>Cordia alliodora</i>	<500		>100	<500			<100	
<i>Symphonia globulífera</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Callycophylum candidissimum</i>	<500		<1000	<500			<100	
<i>Vochysia ferruginea</i>	<100		>500	<100			<100	

Especies en zonas ecogeográficas (o genecológicas)	Reservas, Área natural**	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado**	Bosque sin ordenar**	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas**	Campos experimentales, ensayos
<i>Verbena officianalis</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Dalbergia retusa</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	>500		>100	>500			<100	
<i>Manilkara zapota</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Brosimum alicastrum</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Vochysia hondurensis</i>	<500		<500	<500			<100	
<i>Sterculia apetala</i>	<100		<500	<100			<100	
<i>Lecytis ampla</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Pinus caribaea</i>	>10 000	24	>500	>500	>1 000		<100	4 procedencias
<i>Coccoloba arborea</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Astronium graveolens</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Quercus segoviensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Sacoglottis trichogyna</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Pterocarpus rohrii</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Calophyllum brasiliense</i>	>100		<100	>100			<100	
<i>Virola sebifera</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Couratupa nicaraguensis</i>	<100		<100	<100			<100	
Región ecológica III (CENTRAL)								
<i>Simarouba amara Aubl.</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Phoebe mexicana</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Laetia procera</i>	<100		> 1000	<100			<100	
<i>Swetenia macrophylla</i>	<100		=100	<100			<100	
<i>Cassia grandis</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Cedrela odorata</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Ceiba pentandra</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Ficus tonduzii</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Dialium guianensis</i>	<500		>1 000	<500			<100	
<i>Tabebuia chrysantha</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Platymiscium pinnatum</i>	<100		>1 000	<100			<100	

Especies en zonas ecogeográficas (o genecológicas)	Reservas, Área natural**	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado**	Bosque sin ordenar**	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas**	Campos experimentales, ensayos
<i>Phyllostylon brasiliensis</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Anacardium excelsum</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Galactia striata</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Albizia guachapele</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Albizia saman</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Inga squamigera</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	<500		>1 000	<500			<100	
<i>Albizia niopoides</i>	<100		>500	<100			<100	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Hymenaea courbaril</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Terminalia oblonga</i>	<100		>100	<100			<100	
<i>Terminalia amazonia</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Licania platypus</i>	<100		>500	<100			<100	
<i>Bursera simarouba</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Spondias mombin</i>	>500		<100	>500			<100	
<i>Tetragastris panamensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Cordia alliodora</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Symphonia globulifera</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Gliricidia sepium</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Callycophyllum candidissimum</i>	<500						<100	
<i>Verbena officianalis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Dalbergia retusa</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Juglans olanchana</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Brosimum alicastrum</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Vochysia hondurensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Bombacopsis quinatum</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Coccoloba arborea</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Astronium graveolens</i>	<100		<100	<100			<100	

Especies en zonas ecogeográficas (o genecológicas)	Reservas, Área natural**	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado**	Bosque sin ordenar**	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas**	Campos experimentales, ensayos
<i>Quercus segoviensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Quercus oleoidis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Pterocarpus rohrii</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Tecoma stans</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Couroupita nicaraguensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Virola sebífera</i>	<100		<100	<100			<100	
Región ecológica II (NOR CENTRAL)								
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	<100		<100	<100			<100	
<i>Phoebe mexicana</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Dypterix oleifera</i> Benth.	<100		<100	<100			<100	
<i>Laetia procera</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Acacia farnesiana</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Swetenia humilis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Acacia pennatula</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Cedrela odorata</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Ceiba pentandra</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Ficus tonduzii</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Dialium guianensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Tabebuia chrysantha</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Platymiscium pinnatum</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Phyllostylon brasiliensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Albizia guachapele</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Albizia saman</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Dalbergia tucurensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Inga squamigera</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Inga jinicuil</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	>500		<100	>500			<100	
<i>Albizia niopoides</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<500		<100	<500			<100	

Especies en zonas ecogeográficas (o genecológicas)	Reservas, Área natural**	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado**	Bosque sin ordenar**	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas**	Campos experimentales, ensayos
<i>Hymenaea courbaril</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Terminalia oblonga</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Terminalia amazonia</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Bursera simarouba</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Spondias mombin</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Zanthoxylum</i> sp.	<100		<100	<100			<100	
<i>Cordia alliodora</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Liquidambar styraciflua</i>	<500	1	<100	<100			<100	2 procedencias
<i>Gliricidia sepium</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Callycophyllum candidissimum</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Verbena officianalis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Manilkara zapota</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Pinus tecunumanii</i>	<500	2	<500	<500			<100	
<i>Pinus Oocarpa</i>	>1 000	1	>1 000	<500	<500		<100	
<i>Pinus maximinoi</i>	<500	1	<500	<500			<100	
<i>Juglans olanchana</i>	<100	1	<100	<100			<100	
<i>Bombacopsis quinatum</i>	<100	1	<100	<100			<100	
<i>Coccoloba arborea</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Astronium graveolens</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Quercus segoviensis</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Quercus oleoidis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Pterocarpus rohrii</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Calophyllum brasiliense</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Sideroxylon capiri</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Guarea glabra</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Couroupita nicaraguensis</i>	<100		<100	<100			<100	
Región ecológica I (PACIFICO)								
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	<100		<100	<100			<100	
<i>Laetia procera</i>	<100		<100	<100			<100	

Especies en zonas ecogeográficas (o genecológicas)	Reservas, Área natural**	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado**	Bosque sin ordenar**	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas**	Campos experimentales, ensayos
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Swetenia humilis</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Cassia grandis</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Acacia pennatula</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Cedrela odorata</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Ceiba pentandra</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Ficus tonduzii</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Tabebuia chrysanta</i>	>500		<100	>500			<100	
<i>Platymiscium pinnatum</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Phyllostylon brasiliensis</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Anacardium excelsum</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Albizia saman</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Dalbergia tucurensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Inga squamigera</i>	>1 000		<100	>1 000			<100	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Albizia niopoides</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Hymenaea courbaril</i>	>500		<100	>500			<100	
<i>Spondias mombin</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Tetragastris panamensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Cordia alliodora</i>	>500		<100	>500			<100	
<i>Gliricidia sepium</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Callycophyllum candidissimum</i>	<100		<100	<500			<100	
<i>Avicennia germinans</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Verbena officianalis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Brosimum alicastrum</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Sterculia apetala</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Bombacopsis quinatum</i>	<100		<100	<100			<100	20 procedencias
<i>Cocoloba arborea</i>	>500		<100	>500			<100	

Especies en zonas ecogeográficas (o genecológicas)	Reservas, Área natural**	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado**	Bosque sin ordenar**	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas**	Campos experimentales, ensayos
<i>Astronium graveolens</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Quercus segoviensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Pterocarpus rohrii</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Calophyllum brasiliense</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Tecoma stans</i>	<500		<100	<500			<100	
<i>Sideroxylon capiri</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Couraupita nicaraguensis</i>	<100		<100	<100			<100	
<i>Guarea glabra</i>	<100		<100	<100			<100	

**Datos estimados

Las cifras indican el número estimado de árboles en cada categoría:

< 100 individuos

> 100 individuos

> 500 individuos

> 1 000 individuos

> 10 000 individuos

Anexo 11: nivel y naturaleza de las amenazas a la integridad de las especies y poblaciones de las especies arbóreas importantes y nivel del índice de inseguridad

Especies	Zonas ecogeográficas	Reservas, Área natural	Rodal de conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Pueblos, campos caseríos	Campos de experimentación ensayos	Índice del grado de amenaza
<i>Albizia niopoides</i>	IA3f(4)				Bajo			Bajo		1
<i>Albizia saman</i>	IA1a(1)(b);IA3g(a); VA2b(2);IB1A(1); IA3f(4);IA1a(1)(a)	Medio		Medio	Bajo			Alto		5
<i>Bombacopsis quinatum</i>	IB1A(1);IA3a(1)(a)	Bajo		Medio	Medio			Alto		4
<i>Bursera simarouba</i>	B1b(1)(a);IB1A(1); IA2A(1)(a);IA2a(1)(b); IA1a(1)(a);IA1a(1)(b); VIAd;IA3a(1)(a)	Bajo	Alto		Medio	Medio		Alto		5
<i>Byrsonima crassifolia</i>	IA1a(1)(a);IA(1)(b); VIAd;VA2e	Medio	Alto		Bajo	Medio		Alto		4
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	IB1A(1);IA3a(1)(a); IA3f(4);IA1(1)(b); IA1f(4);IA2f(3)(c)	Medio		Medio	Medio			Alto		4
<i>Calycophyllum brasiliense</i>	IA2a(1)(a);IA2a(1)(b); IA1a(1)(a);IA1a(1)(b); VIB3b;IA2f(2); IA2f(3)(c)	Alto	Alto	Alto				Medio		3
<i>Carapa guianensis</i>	IA1a(1)(b);IA1f(4); IA1g(1);IA1g(2)	Medio	Alto		Medio	Medio				1
<i>Cassia grandis</i>	B1b(1)(a);IB1A(1); IA2b(1)	Bajo			Bajo			Alto		5
<i>Cedrela odorata</i>	IB1A(1);IA3a(1)(a); IA1a(1)(a);IA3g(a)	Bajo			Alto			Alto		5
<i>Ceiba pentandra</i>	IB1A(1);IA3a(1)(a); IA3f(4);IA1(1)(b); IA1f(4);IA2f(3)(c)	Bajo	Bajo		Alto			Alto	Ganadería extensiva	5
<i>Cordia alliodora</i>	IB1b(1)(a);IB1A(1); IA1a(1)(a);IIB1	Bajo			Alto			Alto	Pastoreo intensivo	5

Especies	Zonas ecogeográficas	Reservas, Área natural	Rodal de conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Pueblos, campos caseríos	Campos de experimentación ensayos	Índice del grado de amenaza
<i>Dalbergia retusa</i>	IA1a(1)(b);IA1f(4)	Bajo				Medio		Alto	Ganadería extensiva	5
<i>Dalbergia tucurensis</i>	IA2b(1)	Bajo			Alto				Potencial hidroeléctrico	5
<i>Dialium guianensis</i>	IA2a(1)(b);IA1a(1)(a); IA1a(1)(b)	Alto	Alto		Alto	Medio		Alto	Explotación selectiva	4
<i>Dipteryx panamensis</i>	IA1a(1)(a);IA1a(1)(b); IA1f(2);IA1g(1)	Alto	Alto		Alto	Medio		Alto	Explotación selectiva	4
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	IB1A(1);IA3a(1)(a); IA3f(4)IA1f(2)	Bajo			Alto			Alto	Especies selectivas	5
<i>Ficus spp.</i>	IA1c(1);IA3f(4); IA2a(1)(a);IA2a(1)(b)	Alto	Alto						Especies selectivas	4
<i>Gliricidia sepium</i>	IB1A(1);IA3a(1)(a); IIIB1	Bajo			Alto			Incendios excesivos	Explotación selectiva	4
<i>Guazuma ulmifolia</i>	IA3f(4);IA3a(1)(a); VA2b(2)B1b(1)(a); IB1A(1);IA3g(a)	Bajo			Alto			Incendios excesivos	Ganadería extensiva	5
<i>Hura crepitans</i>	IA3a(1)(a);IaA3f(4); IA3g(a)	Bajo			Alto			Extracción forestal	Ganadería extensiva	5
<i>Hymenaea courbaril</i>	IA3a(1)(a);IA3f(4)	Bajo			Alto			Extracción forestal	Ganadería extensiva	4
<i>Inga sp.</i>	B1b(1)(a);IA1c(1); IA2a(1)(a)	Alto	Alto					Explotación selectiva	Ganadería migratoria	3
<i>Juglans olanchana</i>	IA1c(1)	Alto								2
<i>Liquidambar styraciflua</i>	IA2b(2);IA2b(1); IA1c(1)	Alto	Alto	Medio				Alto potencial hidroeléctrico		5
<i>Persea americana</i>	IA2b(1)				Alto					5
<i>Phyllostylon brasiliensis</i>	VA2b(2)				Alto			Alto	Ganadería extensiva	4

Especies	Zonas ecogeográficas	Reservas, Área natural	Rodal de conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Pueblos, campos caseríos	Campos de experimentación ensayos	Índice del grado de amenaza
<i>Phyllostylon brasiliensis</i>	VA2b(2)				Alto			Alto	Ganadería extensiva	4
<i>Pinus caribaea</i>	IA2a(1)(b);Va2d	Alto							Tala, ganadería	5
<i>Pinus oocarpa</i>	IA2b(2);IA3a(1)(a)	Alto			Alto				Tala, ganadería	5
<i>Pinus patula, tecunumanii</i>	IA3a(1)(a)	Alto			Alto				Tala, ganadería	5
<i>Pterocarpus officinalis</i>	VIb3b;IA1f(4);IA1g(1);IA1g(2)	Alto	Alto		Alto			Bajo	Quema, tala	3
<i>Quercus</i> sp.	IA2b(2);IA3a(1);IA1c(1);IA2b(1/2)	Bajo			Alto				Quema, tala	3
<i>Simarouba glauca</i>	B1b(1)(a);IA2b(1);VIAd	Bajo	Bajo						Deslaves	3
<i>Spondias mombin</i>	IB1a(1);IA3a(1)(a);IA1a(1)(a)IA1a(1)(b);IA1f(2)	Bajo			Medio			Explotación selectiva	Ganadería migratoria	5
<i>Simarouba glauca</i>	B1b(1)(a);IA2b(1);VIAd	Bajo	Bajo		Bajo			Alto		4
<i>Swietenia macrophylla</i>	IB1a(1);IA3a(1)(a);IA1a(1)(a);IA1a(1)(b);IA1f(2);IA1f(4);IA2a(1)(a);IA2a(1)(b)	Bajo			Alto			Alto	Interés ecológico	5
<i>Tabebuia guayacan</i>	VA1b(1)	Alto	Alto	Alto				medio	Sobrepastoreo	4
<i>Tabebuia rosea</i>	IA1a(1)(b);IA2g(2)	Medio	Medio		Alto			Alto	Valor ecológico	3
<i>Terminalia oblonga</i>	B1b(1)(a);IA3a(1)(a);IA3f(4);IA1a(1)(b);IA3a(1)(a)	Bajo			Alto			Alto	Deslaves	3
<i>Tetragrandis panamensis</i>	IA1c(1);IA1a(1)(b);IA1f(2);IA2a(1)(b)	Alto						Alto	Quema, tala	3

Especies	Zonas ecogeográficas	Reservas, Área natural	Rodal de conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Pueblos, campos caseríos	Campos de experimentación ensayos	Indice del grado de amenaza
<i>Virola koschnyi</i>	IA1a(1)(a)	Alto	Alto		Alto				Potencial ecoturismo	4
<i>Vochysia ferruginea</i>	IA2a(1)(b);IA1a(1)(a9);IA1a(1)(b);IA2g(2)	Alto	Alto					Alto	Ganadería migratoria	4
<i>Vochysia guatemalensis</i>	IA1a(1)(a);IA1a(1)(b)	Alto	Alto		Alto			Alto	Ganadería migratoria	4
<i>Vochysia hondurensis</i>	IAf(4);IV2f(2)	Alto	Alto							3

Zonas ecogeográficas

- B1ab(1) Bosque deciduo submontano - Región ecológica I (Sector del Pacífico)
- IA1a(1)(b) Bosque siempreverde aluvial moderadamente drenado - Región ecológica III (Sector Central)
- IA1b(1) Bosque siempreverde estacional submontano - Región ecológica II (Sector Norcentral)
- IA1c(1) Bosque siempreverde estacional montano bajo - Región ecológica II (Sector Norcentral)
- IA1c(1) Bosque siempreverde montano bajo - Región ecológica III (Sector Central)
- IA1f(2) Bosque siempreverde aluvial anegado - Región ecológica III (Sector Central)
- IA1g(1) Bosque siempreverde pantanos - Región ecológica III (Sector Central)
- IA2 Bosque siempreverde estacional montano bajo - Región ecológica III (Sector Central)
- IA2a(1)(a) Bosque siempreverde estacional bien drenado - Región ecológica III (Sector Central)
- IA2a(1)(b) Bosque siempreverde estacional aluvial moderadamente drenado - Región ecológica III (Sector Central)
- IA2a(1/2)(b) Bosque siempreverde estacional mixto de bajura bien drenado - Región ecológica III (Sector Central)
- IA2b(1/2) Bosque siempreverde estacional mixto submontano - Región ecológica II (Sector Norcentral)
- IA2b(2) Bosque siempreverde estacional de pino submontano - Región ecológica II (Sector Norcentral)
- IA2f(1) Bosque siempreverde estacional ribertino - Región ecológica III (Sector Central)
- IA2f(3)(a) Bosque siempreverde estacional aluvial anegado - Región ecológica III (Sector Central)
- IA2f(3)(c) Bosque siempreverde estacional anegado dominado por bambú - Región ecológica III (Sector Central)
- IA2f(4) Bosque siempreverde estacional aluvial de galería - Región ecológica III (Sector Central)
- IA2g(2) Bosque siempreverde estacional dominado por palma - Región ecológica III (Sector Central)
- IA3a(1)(a) Bosque semideciduo - Región ecológica II (Sector Norcentral)
- IA3f(4) Bosque semideciduo aluvial de galería - Región ecológica II (Sector Norcentral)
- IA3g(a) Bosque semideciduo pantanoso - Región ecológica II (Sector Norcentral)
- IA5a(1)(a) Manglar limoso del Caribe, IA5a(1) y con *Pelliciera* - Región ecológica III (Sector Central)
- IA5a(2) Manglar coralino del Caribe - Región ecológica III (Sector Central)

IA5b	Manglar limoso del Pacifico- Región ecológica I (Sector del Pacífico)
IB1a(1)	Bosque deciduo de bajura - Región ecológica I (Sector del Pacífico)
IIIA1	Arbustal siempreverde estacional - Región ecológica II (Sector Norcentral)
IIIB1	Arbustal deciduo
SA1c(1)(a)	Estuario del Pacifico - Región ecológica I (Sector del Pacífico)
VA1e(3)	Sabana anegadas con arboles y palma - Región ecológica III (Sector Central)
VA2b(2)	Sabana de arbustos deciduos- Región ecológica I (Sector del Pacífico)
VA2c	Sabana sin cobertura leñosa, submontano o montano - Región ecológica I (Sector del Pacífico)
Va2d	Sabana saturada, con pino - Región ecológica III (Sector Central)
VD1b	Pantano de ciperáceas - Región ecológica I (Sector del Pacífico)
VIA2	Sucesión en deslaves
VIAd	Lava escasamente vegetada - Región ecológica I (Sector del Pacífico)
VIB1a(1)	Playa escasamente vegetada - Región ecológica I (Sector del Pacífico)
VIB1a(1a)	Playa tropical escasamente vegetada del Caribe - Región ecológica III (Sector Central)
VIB3b	Vegetación costera de transición pantanosa - Región ecológica III (Sector Central)
VII	Mosaico de vegetación dulceacuícola - Región ecológica I (Sector del Pacífico)
VIIA1a	Pradera flotante (gamalotales) - Región ecológica I (Sector del Pacífico)
VIIB	Pantano de carrizal de lagos y lagunas - Región ecológica I (Sector del Pacífico)