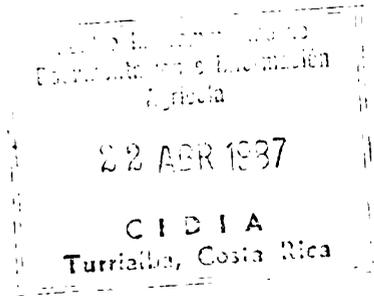


**ALGUNOS ASPECTOS DE LA SILVICULTURA DE 24 ESPECIES  
PARA LEÑA EN AMERICA CENTRAL**



*Héctor A. Martínez*

Trabajo presentado en el Congreso Forestal Nacional, 10., San José, Costa Rica, 1986

La reproducción y distribución de este trabajo fueron patrocinadas por el Programa Suizo de Cooperación para el Desarrollo, COSUDE, por medio de INFORAT: Información y Documentación Forestal para América Tropical

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE  
Departamento de Recursos Naturales Renovables  
Turrialba, Costa Rica, 1986

## ALGUNOS ASPECTOS DE LA SILVICULTURA DE 24 ESPECIES PARA LEÑA EN AMERICA CENTRAL

Héctor A. Martínez  
Silvicultor

### IMPORTANCIA DE LA LEÑA EN AMERICA CENTRAL

El combustible utilizado por la gran mayoría de los hogares de escasos recursos en América Central\* es la leña, obtenida generalmente de los pocos recursos forestales que aun quedan en la región: bosques naturales, árboles en fincas, en cercos vivos o árboles aislados. Las plantaciones forestales con especies de rápido crecimiento se presentan como una opción para aliviar la presión sobre estos recursos, o para suministrar leña y otros productos en aquellas zonas donde la cubierta boscosa ha disminuido hasta casi desaparecer.

América Central se extiende desde el paralelo 7°15' al 18°00' de latitud norte, entre Colombia y México. La extensión aproximada es de 489 000 km<sup>2</sup> (excluyendo los cuerpos de agua) y la población estimada para 1983 era de 23 millones, de los cuales el 53 por ciento vive en zonas urbanas y el 47 por ciento en zonas rurales.

La agricultura es la principal actividad económica del área; se produce cultivos básicos de consumo interno como maíz, frijol, arroz, hortalizas y cultivos de agroexportación como café, algodón, cacao, banano y caña de azúcar. La actividad ganadera es importante, especialmente en Costa Rica, Guatemala y Nicaragua.

Los bosques cubren aproximadamente 18,7 millones de ha (40% del área) con tasas de deforestación que van desde 4000 ha/año en El Salvador (3,2% del territorio) hasta 121 000 ha/año en Nicaragua (2,7% del territorio); en Costa Rica aunque el área deforestada es menor que en Nicaragua, la proporción en relación con el territorio es la mayor de América Central (3,9% anual del área del país). La alta tasa de deforestación puede atribuirse al crecimiento de la población que demanda nuevas tierras para cultivos y ganadería (colonización espontánea o dirigida), la agricultura migratoria y la urbanización. Las explotaciones forestales y la adquisición de madera para leña contribuyen en menor grado a esta deforestación.

En la década de los setenta el consumo total de energía en América Central se incrementó en un 6,7 por ciento anual. Los datos disponibles indican que actualmente cerca del 59 por ciento del total de energía consumida proviene de la biomasa y la leña contribuye con un 52 por ciento del consumo total. El porcentaje de utilización de biomasa para energía varía desde 67 por ciento en Panamá hasta 92 por ciento en El Salvador. En la pequeña industria, cerca del 47 por ciento del consumo energético proviene de la biomasa: leña y en menor grado, residuos de aserraderos y residuos agrícolas como bagazo y

---

\* En este documento América Central incluye a Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, y Panamá, países en los cuales ha trabajado el Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía.

desechos de café. La pequeña industria incluye beneficios de café, salineras, caleras, ladrilleras, panaderías y comedores.

Aproximadamente el 72 por ciento de la población centroamericana usa leña para cocinar. En el medio rural el porcentaje de familias que utilizan leña es mayor, generalmente arriba del 90 por ciento. En la pequeña industria aproximadamente el 31 por ciento de la energía usada proviene de la leña. Las estimaciones del consumo per cápita basadas en las encuestas realizadas por el Proyecto Leña y el Proyecto Energético del Istmo Centroamericano, varían desde 1,8 kg/persona/día hasta 3,1 kg/persona/día. Este consumo se considera alto y puede explicarse parcialmente por el tipo de fuego utilizado para cocinar. En la mayoría de los países centroamericanos los tipos de fuego utilizados más frecuentemente son el "fogón"\* y el fuego abierto tradicional\*\*. La tradición y la falta de acceso a otros combustibles son otras razones del alto consumo de leña.

En el 38 por ciento del territorio centroamericano el abastecimiento de leña va de crítico a muy crítico; es decir con disponibilidad real entre 0 y 3 m<sup>3</sup>/persona/año, lo que no asegura el abastecimiento futuro de este combustible. Estas áreas se localizan especialmente en las zonas altas y en la vertiente pacífica de América Central.

## EL PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

Para estudiar el problema de la leña en América Central y las posibles soluciones se firmó en 1979 el documento para la ejecución del Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía (596-0089) entre el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) con sede en Turrialba, Costa Rica; el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) en Guatemala, como entidades ejecutoras y la Oficina Regional para Programas Centroamericanos (ROCAP), de la Agencia Internacional para el Desarrollo del Gobierno de los Estados Unidos de América (USAID) como entidad donante, con contribuciones de contrapartida de las instituciones participantes en los diferentes países.

El objetivo general del Proyecto era mejorar el bienestar y la productividad de grupos de bajos ingresos e incrementar el abastecimiento de energía a bajo costo para la población rural y urbana de escasos recursos. Los objetivos específicos de los dos componentes del Proyecto eran desarrollar, demostrar y preparar para su transferencia:

- a. tecnologías eficientes para el uso de leña y fuentes alternas de energía a nivel doméstico y comunal y para la pequeña y mediana industria (componente ejecutado por el ICAITI), y

\* Fogón: caja de fuego rudimentaria generalmente de arcilla, con una entrada para leña y una tapa o parrilla de metal, sobre una mesa cubierta de arcilla.

\*\* Fuego abierto tradicional: tres piedras colocadas de manera que permitan apoyar recipientes; las piedras se ponen sobre el suelo o sobre una mesa cubierta de arcilla.

- b. prácticas de cultivo mejoradas para incrementar la producción y el abastecimiento de madera para energía (componente desarrollado por el CATIE).

Para la ejecución del Proyecto Leña (componente CATIE) se firmó acuerdos con las instituciones gubernamentales encargadas del manejo de los recursos naturales renovables, o específicamente del subsector forestal, en cada uno de los países de la región.

Los objetivos específicos eran:

1. Identificar en cada país áreas críticas y potencialmente críticas en cuanto al abastecimiento de leña
2. Identificar especies y procedencias de rápido crecimiento aptas para la producción de leña
3. Identificar prácticas de manejo adecuadas para la producción de leña con las especies seleccionadas
4. Establecer unidades demostrativas para producción de leña en fincas pequeñas, bosques comunales, aldeas y plantaciones para la industria pequeña
5. Fortalecer la capacidad institucional y profesional en los aspectos de producción de leña, tanto en el CATIE, como en las instituciones nacionales

Para ayudar en la identificación de áreas críticas y potencialmente críticas, prioritarias para la acción del Proyecto, se obtuvo en cada uno de los países datos sobre patrones y niveles de consumo de leña, tanto a nivel doméstico como de industria rural. Entre las áreas prioritarias identificadas se seleccionó algunas para iniciar las otras actividades. Con el tiempo se aumentó el número de áreas de trabajo hasta tres o más por país; en 1985 el total ascendía a más de 25.

El componente de investigación socioeconómica incluyó además varios estudios no previstos originalmente: estudios de caso sobre el abastecimiento de leña a industrias rurales en todos los países, el comercio de leña en Nicaragua y sobre la aceptación de diferentes especies y motivación para plantar en Costa Rica. Una actividad importante fue la recopilación de datos de costos para la producción de plantas en vivero y para el establecimiento y mantenimiento de plantaciones. Estos datos han servido en algunos casos para análisis financieros preliminares.

Entre 1981 y 1984 se establecieron más de 940 unidades demostrativas y algunas unidades adicionales en 1985. Un número muy reducido se encuentra en vegetación natural; las demás son plantaciones: más de 500 para la producción de leña a nivel de finca y más de 350 como sistema agroforestal, principalmente árboles de sombra para cultivos perennes y cercas vivas. El resto de las unidades, menos de 100, son plantaciones mayores de 5 ha para producción de leña para la industria rural o para grupos organizados, tales como cooperati-

vas, comunidades y otros. Las unidades fueron establecidas en su gran mayoría por los dueños de los terrenos con apoyo del Proyecto Leña. El apoyo consistió principalmente en brindar plántulas y asistencia técnica. Este tipo de ayuda ha servido para fomentar a nivel local la producción de plantas y la plantación de más árboles.

## LA INVESTIGACION SILVICULTURAL DEL PROYECTO LEÑA

Este componente se inició en 1980 con un inventario en cada país de las plantaciones y parcelas experimentales existentes, para la identificación preliminar de las especies forestales más promisorias, principalmente en las áreas prioritarias. La selección de especies para las unidades demostrativas se basó inicialmente en este inventario. Sin embargo, fue necesario establecer a partir de 1981 ensayos formales (con diseño experimental) no sólo para investigar aspectos de manejo, sino también para completar el conocimiento sobre especies promisorias para una mayor variedad de sitios y sistemas de plantación y manejo. Hasta finales de 1985 se había establecido más de 230 ensayos, los que con sus diversos tratamientos y repeticiones totalizaban unas 7000 parcelas experimentales. Además se plantaron más de 900 parcelas individuales; es decir, parcelas permanentes de medición, casi todas en las unidades demostrativas mencionadas anteriormente. La mayor parte de los ensayos y parcelas se seguirán controlando dentro del Proyecto Cultivo de Árboles de Uso Múltiple que desarrollará el CATIE entre 1986 y 1991.

De los ensayos, más de 150 son de eliminación y comportamiento de especies y procedencias y más de 80 enfocan algún aspecto de manejo. En el caso de las parcelas individuales los números son más de 800 y 100 respectivamente. El Cuadro 1 presenta el número de ensayos y parcelas según tipo y por país. La investigación silvícola incluyó 144 especies forestales nativas y exóticas. De ellas, algunas especies fueron incluidas en los ensayos de manejo.

Las parcelas experimentales, tanto en ensayos como individuales, consisten de 36 árboles, quedando parcelas útiles de 5 x 5 árboles generalmente. Para la determinación de producción de biomasa y rendimiento se han utilizado parcelas de 25 ó 16 árboles. En 1985 las plantaciones analizadas tenían generalmente no más de tres a seis años y pocas veces más de 10 ó 15.

Los ensayos y parcelas se encuentran principalmente en las tierras altas volcánicas y no volcánicas y en zonas adyacentes a las tierras altas istmicas de América Central. Se ubican en diez zonas de vida principales (según Holdridge), las cuales cubren en total aproximadamente el 95 por ciento del territorio centroamericano.

El Cuadro 2 indica la distribución según zona de vida del total de unidades experimentales (entre ensayos formales y parcelas individuales) establecidas antes de 1984.

Cuadro 1. Ensayos y parcelas controladas por el Proyecto Leña en América Central hasta finales de 1985

	COS	ELS	GUA	HON	NIC	PAN	TOTAL
<b>Ensayos de selección de especies y procedencias</b>							
especies	7	29	31	20	14	16	117
especies y procedencias	3	0	3	0	0	0	6
procedencias	3	0	6	4	0	4	17
especies por espaciamiento	6	0	6	0	0	0	12
<b>Subtotal</b>	<b>19</b>	<b>29</b>	<b>46</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>152</b>
<b>Ensayos de manejo</b>							
preparación de terreno	0	0	0	1	0	0	1
siembra directa	2	0	3	0	0	0	5
tipo de planta	0	0	0	5	1	0	6
espaciamiento	2	0	2	7	16	2	29
control de malezas	0	0	0	1	2	0	3
fertilización	3	2	6	3	2	2	18
cosecha en plantaciones	1	0	1	2	0	0	4
cosecha en vegetación natural	0	0	1	0	0	0	1
rebrotos en plantaciones	2	0	1	5	1	2	11
rebrotos en vegetación natural	0	0	3	4	2	0	9
<b>Subtotal</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>87</b>
<b>TOTAL DE ENSAYOS</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>63</b>	<b>52</b>	<b>38</b>	<b>26</b>	<b>239</b>
<b>Parcelas de especies</b>							
especies en plantaciones	226	74	160	73	150	140	823
especies en vegetación natural	4	0	8	1	5	0	18
<b>Subtotal</b>	<b>230</b>	<b>74</b>	<b>168</b>	<b>74</b>	<b>155</b>	<b>140</b>	<b>841</b>
<b>Parcelas de manejo</b>							
cerca viva	2	0	8	4	0	0	14
tipo de planta	0	0	0	0	5	0	5
cosecha en plantaciones	1	4	8	2	7	6	28
cosecha en vegetación natural	0	0	4	3	0	0	7
rebrotos en plantaciones	4	6	0	25	0	2	37
rebrotos en vegetación natural	7	0	0	0	6	0	13
<b>Subtotal</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>104</b>
<b>TOTAL DE PARCELAS</b>	<b>244</b>	<b>84</b>	<b>188</b>	<b>108</b>	<b>173</b>	<b>148</b>	<b>946</b>

**Cuadro 2. Número de unidades experimentales y especies ensayadas por el Proyecto Leña en América Central en cada zona de vida principal**

Zona de vida (Holdridge)	Número de unidades experimentales *	Número de especies ensayadas
bh-MB	5	10
bh-P	149	78
bh-T	60	29
bmh-MB	5	15
bmh-P	72	44
bp-M	2	6
bp-P	3	3
bs-P	94	51
bs-T	241	69
me-P	27	55

\* Ensayos formales y parcelas individuales establecidos antes de 1984 y analizados para el presente documento.

Para facilitar la transferencia de los datos silviculturales de un área a otra se elaboró un folleto con mapas de áreas climáticas análogas, basados en los mapas de zonas de vida de cada país y los mapas de isosequías (duración de la época seca en las diferentes regiones) 1/. Se escribió además un manual técnico que trata sobre aspectos metodológicos de las mediciones y determinación del rendimiento 2/.

Con los resultados de la investigación silvicultural se establecieron archivos manuales en cada uno de los países y en la sede del Proyecto en Turrialba, Costa Rica. La información también fue almacenada en un banco de datos computarizado y constituye el material básico para el establecimiento de una base de datos forestales y socioeconómicos para la región centroamericana, con posibilidades de ampliación al área tropical de América Latina.

## ESPECIES SELECCIONADAS CON MAYOR POTENCIAL

### Selección de las especies

Se seleccionó 24 especies (Cuadro 3): veinte mostraron mejor comportamiento en un rango mayor de sitios y cuatro tuvieron buen crecimiento en condiciones específicas de sitio. Además se seleccionó otras diez especies

1/ DULIN, P. 1984. Áreas climáticas análogas para especies productoras de leña en los países centroamericanos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Informe Técnico No.50. 42 p. + 6 mapas.

2/ CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1984. Normas para la investigación silvicultural de especies para leña. Serie Técnica. Manual Técnico No.1. 115 p.

(Cuadro 4) con potencial para la región, pues aunque había pocas parcelas con información para cada especie, el comportamiento en algunos sitios mostró sus posibilidades.

**Cuadro 3. Especies seleccionadas para producción de leña en América Central**

---

1. Acacia mangium	13. Eucalyptus grandis
2. Alnus acuminata	14. Eucalyptus saligna
3. Azadirachta indica	15. Eucalyptus tereticornis
4. Caesalpinia velutina	16. Gliricidia sepium
5. Calliandra calothyrsus	17. Gmelina arborea
6. Cassia siamea	18. Grevillea robusta
7. Casuarina cunninghamiana	19. Guazuma ulmifolia
8. Casuarina equisetifolia	20. Leucaena diversifolia
9. Eucalyptus camaldulensis	21. Leucaena leucocephala
10. Eucalyptus citriodora	22. Melia azedarach
11. Eucalyptus deglupta	23. Mimosa scabrella
12. Eucalyptus globulus	24. Tectona grandis

---

Para la selección de las especies se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Especies con un gran número de ensayos y parcelas permanentes de crecimiento que mostraron un mejor comportamiento en cuanto a crecimiento en altura (y diámetro, en menor grado), con alta sobrevivencia y robustez en un rango amplio de condiciones de sitio.
- b. Consulta a todos los técnicos del Proyecto Leña, otros técnicos del Departamento de Recursos Naturales Renovables del CATIE y técnicos de contraparte, a quienes; mediante un formulario diseñado para el efecto, se les solicitó indicar las especies que según su experiencia presentaban potencial para la producción de leña, madera y otros productos; se adaptaban a una o más condiciones ecológicas (suelo y ambiente); fueran resistentes a plagas, enfermedades y condiciones adversas (viento, suelos superficiales, mal drenaje, compactación). Los resultados de esta consulta, contrastados con las especies seleccionadas según el inciso "a" permitieron determinar las especies con mejor comportamiento y potencial para la región.

**Cuadro 4. Especies no incluidas pero con potencial en sitios específicos**

---

Acacia angustissima	Eucalyptus toreliana
Acacia auriculiformis	Eucalyptus urophylla
Cupressus lusitanica	Inga spp.
Dalbergia sissoo	Pinus spp
Eucalyptus robusta	Tabebuia roseae

---

En la selección se tomó en cuenta características de uso y calidad de leña (aceptabilidad por los usuarios) y rápido crecimiento. Entre los aspectos silviculturales de orden práctico que influyeron en la selección de las especies se consideró la facilidad de manejo en el vivero y el campo y la facilidad de rebrote de cepa. En cinco de los casos (Alnus acuminata, Casuarina equisetifolia, Eucalyptus deglupta, Grevillea robusta y Mimosa scabrella) esta última condición no se da, pero se compensa con la rapidez de crecimiento y facilidad de manejo; o bien, la especie permite un manejo con poda alta para sombrero (G. robusta y M. scabrella).

Originalmente se incluyó en la investigación especies con espinas como Acacia farnesiana, Parkinsonia aculeata y Prosopis juliflora, pero la experiencia mostró que los usuarios aceptan árboles con espinas solo cuando no hay otras opciones.

Cuadro B. Resumen de características de las 24 especies seleccionadas

Especie	Espectamiento plantación (m x m)	Capacidad de rebrate	Rendimiento (t/ha/año)	Materia para plantación	Fija nitrógeno	Lercos vivos	Cortina rompe- vientos	Producción leña y carac- terísticas	Madera y usos familiares	Otros productos	Poder calórico (kJ/kg)
<i>Acacia mangium</i>	2,5 x 2,5	?		bolsa	SI	posible	posible	posible	Co,Na,Pu	Cs,Fo,Or	20 500
<i>Alnus acuminata</i>	2,5 x 2,5 3,0 x 3,0	pobre no cuando adulto	desde 3,5 - 5,3	bolsa raíz desnuda	SI	?	posible	carbón, fácil secado, quema verde, no humo	Ca,Co,Na, Po, Pu	Cs	19 250
<i>Azadirachta indica</i>	2,0 x 2,0 2,5 x 2,5	si		bolsa seudoestaca				carbón	Ca,Co,Na, Po	Ac,Fe,Fo, Me	20 000
<i>Caesalpinia velutina</i>	2,0 x 2,0 2,5 x 2,5	media	3,2 - 6,1	bolsa siembra directa	?	posible no de esta- cas grandes	NO	carbón, fácil secado, quema verde, no humo	Ca,Co,Po	Cs,Mi,Or	
<i>Calliandra calothyrsus</i>	1,0 x 2,0	buena	3,3 - 12,8	bolsa seudoestaca raíz desnuda	SI			pequeñas di- mensiones	Vh	Cs,Fe,Fo, Mi,So	18 800
<i>Cassia siamea</i>	2,0 x 2,0	?		bolsa	?	posible	SI	buena leña, mucho humo, carbón	Ca,Co,Na, Po	Cs,Or,So	
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	2,0 x 2,0	?		bolsa	posible	SI	SI	buena leña	Ca,Na	Cs,Fo,Or	20 000
<i>Casuarina equisetifolia</i>	2,0 x 2,0	pobre a nula		bolsa	SI	SI	SI	buena leña, quema verde, carbón	Co,Po,Pu	Cs,Fo,Or	20 700
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	2,5 x 2,5	muy buena	2,6 - 18,5	bolsa	NO	SI	SI	buena leña y carbón, quema rápido, pro- duce humo	Co,Na,Po, Vh	Cs,Mi	20 000
<i>Eucalyptus citriodora</i>	2,0 x 2,0	buena		bolsa	NO	posible	NO	buena leña carbón	Co,Na,Po	Ac,Me,Mi, Or	
<i>Eucalyptus deglupta</i>	2,0 x 2,0 2,5 x 2,5	muy pobre a nula		bolsa	NO	?	?	buena leña	Co,Na,Po, Pu,Vh	Mi	21 000
<i>Eucalyptus globulus</i>	2,0 x 2,0 2,5 x 2,5	buena		bolsa	NO	SI	SI	buena leña carbón	Co,Po,Pu	Me,Mi	20 700
<i>Eucalyptus grandis</i>	2,0 x 2,0 3,5 x 3,5	muy buena cuando joven		bolsa	NO	SI	SI	posible	Co,Po,Pu	Mi,Or	
<i>Eucalyptus saligna</i>	2,0 x 3,0 3,5 x 3,5	buena		bolsa	NO	posible	posible	posible carbón	Ca,Co,Na, Pu	Mi,Or,So	
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	2,5 x 2,5	buena		bolsa	NO	SI	SI	buena leña carbón	Co,Na,Po, Pu	Cs,Me,Mi	22 100
<i>Gliricidia septum</i>	desde 1,5 x 2,0	muy buena	2,3 - 4,5	bolsa seudoestaca siembra directa	SI	SI estacas grandes	posible	buena leña quema verde carbón	Ca,Co,Na, Po,Vh	Al,Fe,Fo, Me,Mi,So	20 500
<i>Gmelina arborea</i>	2,5 x 2,5	muy buena	10,2 - 15,3	seudoestacas	NO	SI	posible	buena leña abundante ce- niza, carbón	Ca,Co,Na, Po,Pu	Fo,Me,Mi	20 000
<i>Grevillea robusta</i>	desde 2,5 x 2,5	no de cepa		bolsa estacas		SI	posible	buena leña	Ca,Co,Na, Pu	Mi,So	20 400
<i>Guzuma ulmifolia</i>	2,0 x 2,0	buena		bolsa seudoestaca raíz desnuda		SI	?	buena leña carbón	Ca,Co,Po, Vh	Cs,Fe,Me, Mi	18 400
<i>Leucaena diversifolia</i>	2,0 x 2,0	buena	9 - 15,0	bolsa	SI	posible	?	buena leña carbón	Co,Vh	Al,Cs,Fe, Fo,Mi	20 000
<i>Leucaena leucocephala</i>	desde 1,5 x 2,0	muy buena	3,2 - 15,7	bolsa seudoestaca raíz desnuda siembra directa	SI	SI no se conoce si de esta- cas grandes	SI	buena leña carbón	Co,Na,Po, Pu,Vh	Ca,Cs,Fe, Fo,Mi,So	18 600
<i>Nellie ozedarach</i>	2,0 x 2,0	?		bolsa seudoestaca		SI		buena leña	Co,Na,Pu	Ac,Fo,Me, Or,So	21 000
<i>Mimosa scabrella</i>	desde 2,0 x 2,0	no de cepa	7,0 - 9,0	bolsa raíz desnuda	SI	posible	SI	buena leña carbón	Co,Po,Pu	Cs,Fo,Mi, Or,So	18 000
<i>Tectona grandis</i>	3,0 x 3,0	buena		seudoestaca	NO	SI	SI	buena leña carbón	Ca,Co,Na, Po		21 000

Madera y usos familiares: Ca: carpintería  
Co: madera para construcción  
Me: madera para aserrío  
Po: postes (de transmisión y de lercos)  
Pu: madera para pulpa  
Vh: Varas para sostén (de hortalizas, banana)

Otros productos: Ac: aceite  
Al: como alimento humano  
Cs: conservación de suelos y control de erosión  
Fe: fertilización (abono verde o "mulch")  
Fo: producción de forraje  
Me: medicinal  
Mi: producción de miel  
Or: ornamental  
So: sombrero para cultivos agrícolas

Cuadro 6. Resumen de requerimientos ambientales para las 24 especies seleccionadas

Especie	PRECIPITACION (mm/año)							Tipo (textura)	Profundidad	pH	Competición	Inundación	Malezas
	0-500	500-1000	1000-2000	>2000	500-1000*	1000-2000	>3000						
<i>Acacia mangium</i>	**	*	*	*	?	*	**	arenosos a francos	medianamente profundos	aún suelos ácidos > 4,5 con contenidos altos de Al.	hasta en suelos compactados	no acepta	control inicial
<i>Alnus acuminata</i>	**	**	*	**	*	**	**	arenosos a limosos	profundos	> 5,0 ?	susceptible	no acepta	susceptible
<i>Azadirachta indica</i>	**	**	*	**	**	**	**	arenosos hasta arcillosos	moderadamente profundos	> 6,0	susceptible	no acepta	susceptible
<i>Caesalpinia velutina</i>	**	*	*	*	**	*	*	franco arenosos	poco profundos	> 5,5	susceptible, crece entre piedras	no acepta	susceptible
<i>Calliandra sepiocarysus</i>	*	**	*	*	*	**	*	hasta arcillosos	poco profundos	> 5,0 con contenidos altos de Al.	susceptible	no acepta	susceptible
<i>Cassia siamea</i>	**	**	*	*	**	*	*	arenosos a franco arenosos	profundos	> 5,0	hasta moderadamente compactados	no acepta	susceptible
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	*	**	**	**	**	*	*	aluviales limosos arenosos	moderadamente profundos	> 4,5 ?	susceptible	acepta	susceptible
<i>Casuarina equisetifolia</i>	**	**	*	?	*	**	?	limosos arenosos	moderadamente profundos	> 5,0 ?	susceptible	acepta muy poca inundación por corta, corta	susceptible
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	**	**	*	*	**	*	*	arenosos a arcillosos	profundos	> 5,0	muy susceptible	no acepta	muy susceptible
<i>Eucalyptus citriodora</i>	*	**	*	*	**	*	*	arenosos a francos	moderadamente profundos	> 5,0	muy susceptible	no acepta	susceptible
<i>Eucalyptus deglupta</i>	**	*	*	*	..?	**	**	arenosos a francos	profundos	> 5,0 ?	susceptible	no acepta	susceptible
<i>Eucalyptus globulus</i>	*	*	*	**	*	*	..?	arenosos	?	> 5,0	susceptible	no acepta	susceptible
<i>Eucalyptus grandis</i>	*	**	*	*	*	**	?	arenosos a arcillosos	profundos	> 5,0 ? ácidos ?	susceptible	no acepta	susceptible
<i>Eucalyptus saligna</i>	**	*	**	*	*	**	**	arenosos a arcillosos	moderadamente profundos	> 4,5 ?	susceptible	no acepta	susceptible
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	**	*	*	*	**	*	*	arenosos a limosos	profundos	> 5,0 ?	susceptible	no acepta	susceptible
<i>Glicirhiza sepium</i>	**	*	**	*	**	*	*	arenosos francos	hasta poco profundos	preferiblemente > 6,5	muy susceptible	muy susceptible	muy susceptible
<i>Gmelina arborea</i>	**	*	*	*	*	**	*	arenosos francos	profundos	> 4,5 ?	hasta moderadamente compactados	susceptible	muy susceptible
<i>Grevillea robusta</i>	*	**	**	*	*	**	..?	aluviales arenosos francos	profundos	> 5,0 ?	susceptible	muy susceptible	?
<i>Guazuma ulmifolia</i>	**	*	?	*	**	*	*	arenosos a muy arcillosos	poco profundos	> 5,5	hasta moderadamente compactados	ocasional	susceptible
<i>Leucaena diversifolia</i>	**	**	*	*	**	*	*	arenosos a arcillosos	poco profundos	> 6,0	susceptible, crece entre piedras	susceptible	muy susceptible
<i>Leucaena leucocephala</i>	**	*	*	*	**	*	*	arenosos	hasta poco profundos	> 6,5	muy susceptible	muy susceptible	muy susceptible
<i>Melia azadirach</i>	*	**	*	?	**	*	*	franco arenosos	profundos	> 6,0 ?	susceptible	susceptible	susceptible
<i>Mimosa scabrella</i>	*	*	**	?	*	**	**	franco arenosos	profundos	> 4,8	muy susceptible	susceptible	muy susceptible
<i>Tectona grandis</i>	**	**	*	*	**	*	*	franco arenosos	profundos	> 6,5	susceptible	muy susceptible	muy susceptible

\* Con mayor dependencia de los suelos

\*\* En formaciones naturales

\* Desarrollo favorable  
\*\* Desarrollo muy favorable  
.. Información actual insuficiente