

CEDRO MACHO

Carapa guianensis Aubl.

Meliaceae

Especies para Reforestación

Nota Técnica Nº 41

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES (MARENA)

SERVICIO FORESTAL
NACIONAL
(SFN)

Septiembre, 1994

COOPERACION SUECA AL
SECTOR FORESTAL (ASDI)



Gobierno de Nicaragua

CEDRO MACHO
***Carapa gualanensis* Aubl.**
Meliaceae

1. INTRODUCCION :

Dada la importancia ecológica y económica del Bosque Húmedo Tropical en Nicaragua, el Servicio Forestal Nacional está sumamente interesado en incluir especies de esta formación boscosa en la Serie de Notas Técnicas denominada Especies para Reforestación. Para este fin se ha coordinado con otras Instituciones que realizan investigaciones en Trópico Húmedo tales como la Universidad Centroamericana.

La presente Nota Técnica y la siguiente (Nº 42), son el resultado del trabajo conjunto del Servicio Forestal Nacional y el Proyecto Trópico Húmedo de la Universidad Centroamericana (UCA) a través del Lic. Alejandro Mejía, quien ha realizado numerosas investigaciones silviculturales entre las que se incluye su Tesis de Maestría en Silvicultura de bosques naturales (CATIE), del Bosque Húmedo Tropical en Nicaragua.

De manera particular la presente Nota Técnica sobre el Cedro Macho es de especial interés para numeroso público, debido a la importancia comercial de esta especie por la calidad de su madera, su relativa abundancia y su potencial para la exportación.

Nota: En 1989 la Universidad Centroamericana (UCA) con el apoyo financiero de la Agencia Sueca para la Cooperación en la Investigación con los países en Desarrollo (SAREC), inició el Proyecto "Desarrollo de sistemas de manejo forestal y agroforestal para el aprovechamiento de los bosques húmedos tropicales en el Sureste de Nicaragua". La conducción de este Proyecto ha estado bajo la responsabilidad de las Escuelas de Zootecnia y Ecología/Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UCA, con asesoría técnica del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Las principales líneas de investigación son:

1. Silvicultura de Bosques Naturales de BHT
2. Ensayos de Reforestación en áreas degradadas con especies forestales nativas.
3. Uso y Manejo de productos no maderables del bosque.

2. BREVE DESCRIPCION DE LA ESPECIE :

Arbol que alcanza alturas de 25 a 40 metros y diámetros de 60 a 120 cm. Corteza escamosa y medianamente áspera de color gris oscuro a café oscuro. Hojas muy grandes con pecíolos largos; hojuelas en número de 10 a 14, coriáceas, oblongas a oblongo-elípticas, de 10 a 25 cm de largo y 6 a 10 cm de ancho, agudas a obtusas en el ápice y redondeadas en la base. Inflorescencia en panículas axilares con flores sésiles a subsésiles de color blanco-amarillo a verdoso. Frutos en cápsulas globosas, dehiscentes, 4 veces anguladas de 7 a 10 cm de ancho, con 7 - 8 semillas de color café oscuro.

3. DISTRIBUCION :

Se encuentra en Las Antillas desde Cuba hasta Trinidad y en América continental desde el Sur de Honduras, resto de Centro América, Guayanas hasta Colombia, Perú, Brasil y en tierras inundadas del río Orinoco en Venezuela. En Nicaragua se encuentra ampliamente distribuida en el Bosque Húmedo Tropical.

4. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES:

4.1 Luz: Cedro Macho es una especie **ESCIOFITA PARCIAL**, lo cual significa que en los primeros años se puede desarrollar bien a la sombra y posteriormente necesita abundante luz en las copas de los árboles para crecer con rapidez. (Finegan y Sabogal, 1988, citado por Mejía, 1994).

4.2 Temperatura: Mayor de 24 °C

4.3 Altitud: Cedro Macho es una especie de tierras bajas, encontrándose comúnmente desde el nivel del mar hasta 400 - 500 msnm. No obstante ha sido reportada hasta 800 msnm por OET, 1992.

4.4 Precipitación: Se le encuentra en forma natural en el Bosque Húmedo Tropical con precipitaciones entre 2000 y 4000 mm anuales, ocasionalmente mayores.

4.5 Suelos: Puede desarrollarse en suelos arcillo-arenosos, en lugares próximos a los márgenes de los ríos; se le reporta como especie algo exigente con respecto a la humedad de los suelos, prefiriéndolos desde húmedos hasta pantanosos.

5. SILVICULTURA :

Carapa guianensis es una especie ampliamente representada en el Bosque Húmedo Tropical de Nicaragua, siendo reportada como abundante en Inventarios Forestales*, posee buena regeneración natural y generalmente se le encuentra mezclada con especies como: GAVILAN (*Pentaclethra macroloba*), SEBO (*Viola koschnyi*), ALMENDRO (*Dipteryx panamensis*), COMENEGRO/TAMARINDO (*Dialium guianense*) y otras.

5.1 Semillas: La especie tiene buena capacidad de regeneración natural. Las semillas contenidas en las cápsulas leñosas dehiscentes son grandes y pueden colectarse sacudiendo las ramas, desprendiéndolas con implementos apropiados o recogiendo directamente del suelo. Uno de los mayores problemas de la especie es el ataque de las semillas por larvas de *Hypsipyla ferralis*, las cuales barrenan las semillas cuando están en el suelo. Se estima que en 1 Kg pueden haber de 20 a 30 semillas.

5.2 Viveros: La Organización para Estudios Tropicales (OET, 1990) sugiere para trabajar con semillas de CEDRO MACHO lo siguiente:

- Seleccionar semilla no afectada por el barrenador.
- Secarla un poco bajo sombra
- Colocarlas en una bolsa con algún insecticida por 15 minutos.
- Sembrar en bolsas o en el bancal.

Las plantas se pueden producir en bolsas depositando 2 semillas por bolsa, requiriendo aproximadamente 5 a 6 meses en el vivero. Se recomienda brindar una ligera protección contra la insolación directa

* Para información sobre volúmenes por hectárea consultar al Departamento de Inventario Forestal, Servicio Forestal Nacional/MARENA.

durante el periodo de germinación. Así mismo, debido a que la especie tiene problemas con el barrenador (*H. ferralis* y *H. grandella*), tanto en semilla como en árboles jóvenes, es conveniente aplicar control químico para evitar el ataque a las plántulas. (OET, 1992).

5.3 Plantación: No se recomienda plantar el CEDRO MACHO a campo abierto, sino bajo ligera sombra de un bosque previamente raleado. Para efectuar el raleo del bosque, se eliminan los árboles grandes de especies de poco valor y se dejan en pie, convenientemente espaciados, los de los estratos inferiores, en forma tal que en las etapas de brinzales y latizales bajos los arbolitos de *Carapa guianensis* reciban sombra lateral adecuada y, a la vez, alguna luz en sus copas.

Debido a que CEDRO MACHO, al igual que CEDRO REAL (*C. odorata*)* y CAOBA (*Swietenia* sp.), es atacado por el barrenador de yemas (*Hypsipyla grandella*) se recomienda no establecerse en plantaciones puras sino en combinación con otras especies. En cuanto a espaciamiento se pueden sembrar las plantitas de Cedro Macho cada 5 ó 6 plantas de la especie principal (en las dos direcciones). También puede utilizarse para Enriquecimiento de Bosques.

5.4 Crecimiento: El incremento diamétrico por año para el CEDRO MACHO (*Carapa guianensis*) según los resultados obtenidos en las parcelas experimentales que maneja el Proyecto Trópico Húmedo de la Universidad Centroamericana (UCA) oscila entre 0.30 a 0.48 cm/año (Mejía, 1994). Estos incrementos comparados con los de otras especies de interés comercial como KEROSEN (*Tetragastris panamensis*) y PALO DE AGUA (*Vochysia hondurensis*) presentes en el BHT, son relativamente bajos. Estos resultados son bastantente similares a los obtenidos por Siteo en Bosques Húmedos Tropicales similares (Siteo, 1992).

5.5 Manejo: El programa de manejo se basa en raleos con la finalidad de permitir el desarrollo de los mejores árboles para producción de fustes de óptima calidad. Todo el rodal debe ser manejado como un conjunto,

* Para mayor información consultar:
SERVICIO FORESTAL NACIONAL. 1992. Especies para Reforestación. Notas Técnicas N° 10 y 11. IRENA. Managua, Nicaragua.

principalmente si la otra especie (especie principal) es también maderable. Se deben realizar 4 a 5 raleos hasta tener un promedio de 200 a 300 árboles por hectárea.

USOS :

6.1 Madera: La madera de esta especie, como otras de la familia Meliaceae (*C. odorata*, *Swietenia* sp., *Guarea grandifolia*, etc.) tiene muy buenas propiedades y alto potencial comercial, por lo cual incluimos en esta Nota Técnica todos los datos correspondientes al estudio de su madera realizado en el Laboratorio de Tecnología de la Madera del Servicio Forestal Nacional.

6.1.1 Características Generales: Madera con albura de color beige-rosado con zona de transición abrupta entre albura y duramen; duramen castaño claro-rosado; textura media; grano recto a entrecruzado; superficie medianamente brillante y áspera al tacto; olor y sabor no característicos.

6.1.2 Características Anatómicas: Parénquima poco visible a simple vista, apotraqueal en fajas marginales y paratraqueal vasicéntrico escaso. Poros poco visibles a simple vista en distribución difusa y de sección circular a oval; solitarios y múltiples de dos con óleo-resina. Radios visibles a simple vista, heterocelulares, uniseriados y multiseriados. Fibras libriformes, septadas. Anillos de crecimiento delimitados por parénquima marginal. Canales traumáticos presentes.

DIMENSIONES DE ELEMENTOS ANATOMICOS

ELEMENTOS	UNIDADES DE MEDICION	DIMENSIONES		
		RANGO	PROMEDIO	CLASIFICACION
VASOS				
Frecuencia	N°/mm ²	3-16	8	Pocos a numerosos
Diámetro tangencial	µm	101-242	178	Medios a grandes
Longitud	µm	313-919	531	Cortos a muy largos
D. Punt. Intervasculares	µm	5	5	Pequeñas
RADIOS				
Frecuencia	N°/mm	2-8	5	Muy pocos a numerosos
Altura	µm	161-1252	607	Extremadamente bajos a bajos
Ancho	µm	12-102	57	Extremadamente finos a anchos
FIBRAS				
Diámetro tangencial	µm	15-37	26	Estrechadas a medias
Espesor pared	µm	---	---	Delgadas
Longitud	µm	939-2151	1518	Muy cortas a muy largas

6.1.3 Propiedades Físicas y Mecánicas: Las propiedades Físicas y Mecánicas de *C. guianensis* se presentan a continuación:

VALORES DETERMINADOS PARA LAS PROPIEDADES FISICAS DE LA MADERA DE CEDRO MACHO

DENSIDAD O PESO ESPECIFICO (gr/cm³)

CONDICION	VALORES	CLASIFICACION
Verde (CH = 59.0%)	0.74* ± 0.05	Mediano
Seco al aire (CH = 10.0%)	0.56 ± 0.05	
Ajustado al 12%	0.56 ± 0.05	
Anhidro (CH = 0%)	0.53 ± 0.05	
Básico	0.47 ± 0.04	

* A la izquierda valor promedio y a la derecha Intervalo de confianza al 95%
CH = Contenido de humedad

CONTRACCION

CONDICION DE HUMEDAD	RADIAL %	TANGENCIAL %	LONGITUDINAL %	VOLUMETRICA %	RELACION TANG./RAD.
Verde - Seco al aire	2.9 ± 0.4	5.5 ± 1.1	0.3 ± 0.2	8.0 ± 1.6	1.8 ± 0.3
Verde al 12%	3.2 ± 0.6	5.1 ± 0.7	0.3 ± 0.1	8.1 ± 0.9	1.8 ± 0.3
Verde-anhidro	5.0 ± 1.0	8.0 ± 1.1	0.4 ± 0.2	12.7 ± 1.4	1.8 ± 0.3

VALORES DETERMINADOS PARA LAS PROPIEDADES MECANICAS

PROPIEDADES MECANICAS	UNIDADES	VALORES DE RESISTENCIA		
		CONDICION VERDE	AJUSTADO AL 12 %	CLASIFICACION

FLEXION ESTATICA

CH = 48.6%

Esfuerzo al límite proporcional (E.L.P.)	Kg/cm ²	267 ± 40	416 ± 71	
Módulo de Rotura (M.O.R.)	Kg/cm ²	477 ± 56	658 ± 121	Bajo
Módulo de Elasticidad (M.O.E.)	Kg/cm ²	77,000 ± 5	98,000 ± 14	Bajo

COMPRESION PARALELA A LA FIBRA CH = 56.9%

Esfuerzo al límite proporcional (E.L.P.)	Kg/cm ²	152 ± 84	313 ± 24	
Resistencia máxima	Kg/cm ²	216 ± 35	421 ± 26	Muy baja
Módulo de Young	Kg/cm ²	52,000 ± 28	87,000 ± 5	

COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA CH = 78%

Esfuerzo al límite proporcional (E.L.P)	Kg/cm ²	31 ± 4	59 ± 8	Baja
Esfuerzo máximo (deformación de 2.5 mm)	Kg/cm ²	58 ± 9	106 ± 14	

CIZALLADURA PARALELA A LA FIBRA CH = 53.8%

Máxima resistencia plano radial	Kg/cm ²	64 ± 12	81 ± 9	Algo mediana
Máxima resistencia plano tangencial	Kg/cm ²	67 ± 16	93 ± 10	

DUREZA JANKA

CH = 43.6%

Resistencia lateral	Kg/cm ²	263 ± 62	341 ± 38	Algo mediana
Resistencia en los extremos	Kg/cm ²	319 ± 67	482 ± 47	Algo mediana

EXTRACCION DE CLAVOS (Ø = 2.5 mm) CH = 52.0%

Resistencia lateral	Kg	93 ± 17	111 ± 11	Baja
Resistencia en los extremos	Kg	56 ± 11	84 ± 9	Baja

TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA CH = 53.7%

Máxima resistencia en el plano radial	Kg/cm ²	29 ± 5	36 ± 4	
Máxima resistencia en plano tangencial	Kg/cm ²	41 ± 9	46 ± 7	

IMPACTO

Trabajo de corte	KJ/m ²		49 ± 7	
------------------	-------------------	--	--------	--

**FATIGAS ADMISIBLES PARA EL CALCULO DE ESFUERZOS EN
ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

	Kg/cm ² -----
Flexión Estática (Mod. Rotura)	140
Módulo de Elasticidad	72,000
Compresión Paralela	97
Compresión Perpendicular	17
Cizalladura	17

Estructuralmente se clasifica en el grupo "C"

6.1.4 Durabilidad Natural y Preservación: La madera de Cedro Macho es moderadamente durable. Presenta moderada tratabilidad con productos preservantes en albura con una absorción alta (328 Kg/m³) y penetración irregular; el duramen es difícil de tratar con una absorción pobre (97 Kg/m³) y penetración irregular, clasificando como madera moderadamente tratable en albura y difícil de tratar en duramen.

6.1.5 Secado: Seca al aire con una velocidad moderada. Tablas de 2.5 cm (1") de espesor secaron desde 86% hasta 18% de Contenido de Humedad en 12 días, con una pérdida de humedad promedio por día de 5.4%, en condiciones climáticas de 30 °C de Temperatura y 75% de Humedad Relativa. Presenta defectos de secado con intensidad moderada principalmente arqueaduras y torceduras.

6.1.6 Trabajabilidad: Moderadamente fácil de aserrar. Presenta medianas propiedades de cepillado ya que tiende a la formación de grano mechudo y rasgado, debido al grano entrecruzado. Pueden obtenerse buenos acabados.

6.1.7 Usos de la Madera: Construcción interna (molduras, marcos para puertas y ventanas, zócalos, enchapes), barcos, botes, lanchas (partes internas), acabados y divisiones interiores, muebles, gabinetes, chapas decorativas, contrachapados, artículos torneados, lápices. Estructuralmente se clasifica en el grupo "C"

6.2 Otros Usos: De las semillas de CEDRO MACHO se obtiene el "aceite de Carapa" que se utiliza en algunos lugares de América del Sur para alumbrado casero e industrialmente para la fabricación de jabón y velas, así como para la preparación de baños insecticidas. De la corteza se pueden extraer taninos y contiene un alcaloide (carapina) de aplicación medicinal (Betancourt, 1987; Record & Hess, 1943).

PALABRAS CLAVES

- **BRINZALES:** Parte de la vegetación de Regeneración Natural de Bosques Húmedos Tropicales cuyas dimensiones están entre 1.5 m de altura como mínimo y alcancen diámetros (DAP) hasta de 4.9 cm.
- **COMPONENTE ARBOREO / POBLACION ARBOREA:** Parte de la vegetación de los Bosques Húmedos Tropicales cuyo diámetro a la altura del pecho (DAP) es igual o mayor a 10 cm.
- **ESCIOFITAS:** Especies forestales del Bosque Húmedo Tropical que se establecen, crecen y se desarrollan en la sombra. **ESCIOFITAS PARCIALES:** Son aquellas que requieren de cierto grado de iluminación antes de alcanzar sus últimas etapas de desarrollo. **ESCIOFITAS TOTALES:** Son aquellas que no requieren de iluminación en ninguna de sus etapas de desarrollo.
- **HELIOFITAS:** Especies forestales del Bosque Húmedo Tropical que requieren de la apertura del dosel para regenerarse. **HELIOFITAS EFIMERAS:** Son aquellas cuyo período de vida es relativamente corto. **HELIOFITAS DURABLES:** Son aquellas cuyo período de vida es relativamente largo comparado con el de las especies efimeras.
- **LATIZALES:** Vegetación de Regeneración Natural (BHT) cuyos individuos tengan diámetros a la altura del pecho (DAP) entre 5 y 9.9 cm.

BIBLIOGRAFIA

ALVEAR, M. et al. 1993. Secado al aire de 37 Maderas Nicaragienses. Laboratorio de Tecnología de la Madera. IRENA. Managua, Nicaragua.

- ALVEAR, M. et al. 1993. Preservación de 34 Maderas Nicaragüenses. Laboratorio de Tecnología de la Madera. IRENA. Managua, Nicaragua.
- BETANCOURT, A. 1987. Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. Editorial Científico-Técnica. La Habana, Cuba.
- HERRERA, Z., MORALES, A. 1993. Propiedades y Usos potenciales de 100 Maderas Nicaragüenses. Laboratorio de Tecnología de la Madera. IRENA. Managua, Nicaragua.
- IRENA. LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE LA MADERA. 1986. Descripción anatómica y propiedades Físico-Mecánicas de 10 Maderas Nicaragüenses. Managua, Nicaragua.
- MEJIA, A. 1994. Análisis del efecto inicial de un tratamiento de liberación, sobre la regeneración establecida en un Bosque Húmedo Tropical aprovechado en Río San Juan, Nicaragua. Tesis Magister Scientiae. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- ORGANIZACION PARA ESTUDIOS TROPICALES. 1992. Especies nativas y exóticas para Reforestación en la zona sur de Costa Rica. San José, C. Rica.
- RECORD, S.J. & HESS, R.W. 1943. Timbers of the New World. New Haven. Yale University Press. U.S.A.
- SITOE, A. 1992. Crecimiento diamétrico de especies maderables en un Bosque Húmedo Tropical bajo diferentes intensidades de intervención. Tesis Mg.Sc. Turrialba, Costa Rica.
- STANDLEY, P.C. 1958. Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany. Field Museum of Natural History. Chicago. U.S.A. 26 Vols.