

Administración Forestal del Estado  
AFE – COHDEFOR

Organización Internacional de Maderas Tropicales  
OIMT

# Aplicación de un Tratamiento Silvicultural Experimental en el Bosque del CURLA



*Proyecto PD 47194 REV. 3 (I)*

*“Utilización Industrial de Especies Forestales Menos Conocidas  
en los Bosques Bajo Manejo Forestal Sostenible*

*PROINEL*



**CATIE**

**PORTADA**  
**Bosque de las 2,000 ha del CURLA, La Ceiba.**

---

**Proyecto PD 47/94 REV. 3 (I)**  
**“Utilización Industrial de Especies Forestales Menos  
Conocidas en los Bosques Bajo Manejo Forestal Sostenible  
PROINEL**

**APLICACIÓN DE UN TRATAMIENTO SILVICULTURAL  
EXPERIMENTAL EN EL BOSQUE DEL CURLA**

Reynel Enrique Rivera  
Luis Alfredo Cardona

Informe Técnico

Revisión técnica: Carlos Vindel  
Rose Mery Castillo  
Oscar Tovar



---

## INDICE / CONTENIDO

|  |     |
|--|-----|
| Presentación .....                                   | i   |
| Agradecimiento .....                                 | ii  |
| Resumen .....  | iii |
| I. Introducción .....                                | 1   |
| II. Objetivos .....                                  | 1   |
| 2.1 Principales .....                                | 1   |
| 2.2 Secundarios .....                                | 2   |
| III. Descripción del sitio de estudio .....          | 2   |
| IV. Estudio básico de la vegetación .....            | 3   |
| 4.1 Parcelas permanentes de monitoreo .....          | 3   |
| 4.1.1 Diseño básico .....                            | 3   |
| 4.1.2 Variables de evaluación .....                  | 7   |
| 4.1.3 Distribución de parcelas .....                 | 8   |
| 4.1.4 Agrupaciones comerciales .....                 | 8   |
| 4.2 Tratamientos Silviculturales de Liberación ..... | 9   |
| 4.3 Cronología de las actividades .....              | 10  |
| 4.4 Evaluación final .....                           | 11  |
| 4.4.1 Análisis de datos .....                        | 11  |
| V. Resultados y discusión .....                      | 12  |
| 5.1 Composición florística .....                     | 12  |
| 5.2 Análisis de fustales .....                       | 12  |
| 5.2.1 Tratamiento de liberación .....                | 12  |
| 5.2.2 Abundancia y dominancia .....                  | 15  |
| 5.3 Crecimiento del Rodal .....                      | 17  |
| 5.3.1 Crecimiento diamétrico y basimétrico .....     | 17  |
| 5.3.2 Mortalidad .....                               | 18  |
| 5.3.3 Reclutamiento .....                            | 19  |
| VI. Conclusiones .....                               | 21  |
| VII. Bibliografía .....                              | 22  |
| VIII. Anexos .....                                   | 24  |

---

---

## Lista de cuadros

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| <b>Cuadro 1.</b>  | Listado de especies arbóreas encontrados en los PPM agrupados por grupo comercial (Diámetro $\geq 50$ cm. DAP).....         | 9  |
| <b>Cuadro 2.</b>  | Cronología de las actividades de campo.....   | 11 |
| <b>Cuadro 3.</b>  | Numero promedio de árboles anillados y envenenados (clase de tratamiento silvicultural) parcelas tratadas (1 y 3) 1994..... | 12 |
| <b>Cuadro 4.</b>  | Índice de valor de importancia (DAP $\geq 10$ cm) de las 15 especies mas importantes del rodal testigo, 1994 –1998.....     | 13 |
| <b>Cuadro 5.</b>  | Índice de valor de importancia (DAP $\geq 10$ cm) de las 15 especies mas importantes del rodal tratado, 1994 –1998.....     | 14 |
| <b>Cuadro 6.</b>  | Efectos del tratamiento en porcentaje sobre los diferentes grupos comerciales.....  | 15 |
| <b>Cuadro 7.</b>  | Resumen de las mediciones de parcelas testigo y tratadas.....   | 15 |
| <b>Cuadro 8.</b>  | Resumen de medición de todas las parcelas por grupos comercial.....   | 17 |
| <b>Cuadro 9.</b>  | Incremento diamétrico de las principales especies de Mayo 1994 a Octubre 1998.....  | 15 |
| <b>Cuadro 10.</b> | Mortalidad natural e inducida de individuos $\geq 10$ cm. de DAP.....   | 19 |
| <b>Cuadro 11.</b> | Reclutamiento de individuos $\geq 10$ cm. de DAP.....   | 20 |

## Lista de figuras

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| <b>Figura 1.</b> | Ubicación geográfica de las parcelas permanentes de monitoreo en las 2,000 hectáreas del CURLA, escala 1:20,000..... | 4 |
| <b>Figura 2.</b> | Ubicación geográfica de las parcelas permanentes de monitoreo en las 2,000 hectáreas del CURLA, escala 10:000.....   | 5 |
| <b>Figura 3.</b> | Diseño de parcelas permanentes de monitoreo.....   | 6 |

## Lista de gráficos

|                   |  |    |
|-------------------|--|----|
| <b>Grafico 1.</b> | Mortalidad total por individuos $\geq 10$ cm. DAP..... | 19 |
| <b>Grafico 2.</b> | Reclutamiento de individuos $\geq 10$ cm. DAP.....     | 20 |

---

---

## PRESENTACION

Geográficamente Honduras está ubicada en el corazón de América Central, y es considerado como un país de vocación forestal por las condiciones biofísicas que presenta. De acuerdo a éstas condiciones, se está implementando un mejor manejo de los bosques en base a estudios realizados y a la introducción de nuevas tecnologías que van encaminadas a asegurar la perpetuidad de los recursos forestales obteniendo no solo el bienestar ecológico sino también socioeconómico.

La Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal como un ente administrador del estado (AFE/COHDEFOR), a través de la Región Forestal de Atlántida, está ejecutando proyectos dirigidos a involucrar a las comunidades en el manejo sostenible de los recursos naturales por medio de la ejecución de planes generales de manejo, brindando conocimientos y tecnología aplicable a la realidad de las comunidades y la situación de los bosques productivos.

En concordancia con lo anterior y realizando aportes científicos a nivel regional el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA), ubicado en la ciudad de La Ceiba cuenta con un área experimental de 2000 ha. de bosque latifoliado mismo que ha sido facilitado para el establecimiento de las parcelas permanentes de monitoreo, desarrollando mediante otros estudios herramientas importantes en la formación profesional y en el manejo del bosque latifoliado.

Como parte de los estudios básicos se pretende que este documento contribuya en el conocimiento de la aplicación de tratamientos silviculturales en los bosques latifoliados bajo manejo. Este documento constituye una valiosa contribución de los proyectos PROINEL/OIMT y TRANSFORMA/CATIE, ambos adscritos a la AFE/COHDEFOR.

Se espera en el futuro presentar otros resultados producto de las investigaciones que se están llevando a cabo tanto en el CURLA como en Toncontín, San Francisco y otras áreas bajo manejo.

## AGRADECIMIENTO

Al ya fallecido Ingeniero Forestal Ian D. Hutchinson, considerándose su muerte una gran pérdida para el mundo forestal, él dedicó toda su vida al conocimiento y manejo del bosque en varias partes del mundo. Inició este estudio en 1994, junto con el Ingeniero Paul Martins (PBN, CATIE), quién por su experiencia adquirida en la región, su ayuda fué muy valiosa en el desarrollo de este estudio.

A la Universidad Nacional Autónoma de Honduras-Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (UNAH-CURLA), por conceder parte de su área de bosque para la instalación de las Parcelas Permanentes y por su apoyo a través de los Departamentos de Silvicultura y Manejo Forestal por medio de los Ingenieros Jorge Midence y Ramón Ordóñez, de igual manera para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Forestal por su participación activa durante los trabajos de campo.

A la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR) y al Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado (PDBL) por su interés en los trabajos y el apoyo logístico que brindaron.

A partir del año 1997 se ha tenido el apoyo financiero, logístico y técnico de los proyectos Transferencia de Tecnología y Promoción de la Formación Profesional en Manejo de Bosques Naturales (TRANSFORMA) y Proyecto Utilización Industrial de Especies Forestales menos conocidas en los Bosques bajo Manejo Forestal Sostenible (PROINEL).

A la Fundación Parque Nacional Pico Bonito por la protección del área de Investigación.

Al Señor Hugo Brenes, Programador y Encargado de la Base de Datos de la Unidad de Manejo de Bosques Naturales del CATIE, por su valiosa capacitación que brindó al personal técnico de esta zona en el manejo del programa SEMAFOR.

A los Señores Victor Demetrio (El Tigre) y Don Edelmiro Argueta por su papel tan importante como identificadores de plantas y trabajadores durante las cuatro mediciones llevadas a cabo hasta el análisis de este estudio (1998).

A ustedes los lectores por su interés en conocer más acerca del bosque latifoliado de Honduras.



---

## RESUMEN

Los resultados presentados corresponden a un período de 4.5 años, posterior al tratamiento silvicultural establecido en Mayo de 1994 (por el Dr. Hutchinson), se considera este documento como datos preliminares.

Las PPM establecidas son cuadradas, según diseño propuesto por Hutchinson (1993) tiene un área efectiva de 2,500 m<sup>2</sup> (50X50 m) lo que sumando al área de protección (25 m ancho) totaliza cada parcela una hectárea. Se establecieron 4 parcelas en 1994 instalándose posteriormente en 1998 dos parcelas más, en este análisis solo se consideran las parcelas de 1994.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las cuatro evaluaciones realizadas desde 1994 a 1998 indican que, el tratamiento dirigido a liberar los árboles de futura cosecha en las parcelas tratadas, las especies actualmente comerciales (ACTCOM) pasaron de un IVI de 24% a 29.8% con un incremento de (24.02%), mientras que las especies sin valor y especies potenciales comerciales disminuye de 48.7% a 45.2 en las 15 especies mas importantes.

En relación a la masa total, las parcelas testigos y tratadas, no tuvieron reducción significativa del área basal y se han ido recuperando anualmente. Posterior a la primera medición el siguiente año, esta era igual, pero en la última medición incrementaron 1.3 m<sup>2</sup>/ha. en relación a las parcelas tratadas, estas con el tratamiento se les redujo (3.35 m<sup>2</sup>/ha ) promedio, después de la cuarta medición esta se ha recuperado 1.3 m<sup>2</sup>/ha; y concentrado en las especies ACTCOM.



---

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial los recursos naturales están siendo deteriorados en una forma acelerada, como resultado de la conversión de los bosques a otro tipo de uso, a la sobre-explotación y a la contaminación, estos problemas continúan presentándose a pesar de los compromisos adquiridos por todos los países a través de tratados internacionales que se desarrollan a favor de la sostenibilidad y protección de los Recursos Naturales.

De igual manera en La Región Centroamericana, los bosques tropicales están sufriendo una acelerada conversión a terrenos para agricultura, en el caso particular de Honduras el problema se acrecienta, si sumado a los problemas anteriores le es agregado los daños que causan los fenómenos naturales que cada vez se hacen más frecuentes.

En base a éstos problemas descritos, es necesario conocer la dinámica de los bosques, así como su respuesta a los aprovechamientos y prácticas silviculturales para obtener y brindar un mejor manejo de los mismos.

El objetivo de esta investigación es presentar resultados, aunque estos sean preliminares, serán utilizados como una herramienta para los tratamientos silviculturales, así como el incremento que se produce en el bosque a consecuencia de estos.

El manejo de la información esta basado en el Sistema para la evaluación monitoreo y análisis forestal (SEMAFOR) desarrollado en el CATIE (Brenes y Martins 1996) el cual se fundamenta en el registro, revisión y corrección de las variables correspondientes a cada uno de los individuos monitoreados en las PPM.

## II. OBJETIVOS DE LAS PPM

### 2.1 Principales:

- Demostrar y cuantificar los efectos positivos de aplicar el tratamiento silvicultural de "Liberación" a un bosque húmedo latifoliado natural intervenido.
- Mejorar la estructura y dinámica del bosque natural de producción, específicamente aumentar las existencias de individuos seleccionados de especies comerciales (madera).
- Mejorar las tasas de crecimiento y la formación del fuste y reducir la mortalidad natural de los árboles seleccionados.

---

## 2.2 Secundarios:

- Recolectar información sobre las diferentes tasas de crecimiento de diferentes especies del bh-T (en diferentes condiciones), información sobre la mortalidad y el reclutamiento de todas las especies presentes.
- Apoyar el currículo de la carrera Forestal del CURLA, tanto profesores como estudiantes.
- Proveer datos básicos para el desarrollo de diferentes temas de tesis.
- Demostrar a los miembros de los diferentes grupos agroforestales de la zona, de que los tratamientos silviculturales favorecen la producción forestal.
- A inculcar confianza en técnicos, sobre la capacidad del hombre para intervenir en forma positiva en el desarrollo de un bosque para hacer más eficiente la producción forestal.

### III. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO

El estudio se realizó en las 2000 ha de terreno forestal asignado al CURLA, localizado al sur de las instalaciones del centro educativo, aproximadamente a 15 km del centro de La Ceiba.

El bosque de las parcelas es clasificado como "*bosque latifoliado joven*", las pendientes en las parcelas oscilan entre 15 a 30 por ciento, y una altitud estimada de 120 msnm.

La zona de vida, según la clasificación de Holdridge, es bosque húmedo tropical (bh-T) y la precipitación anual es de aproximadamente 2800 mm, distribuidos mas o menos uniformemente a lo largo del año. La profundidad del suelo es entre 15 y 25 cm, la temperatura media anual es de 26 ° Centígrados.

Al sitio se dió el nombre de parcelas permanentes de muestreo Pico Bonito por su cercanía al área protegida Parque Nacional Pico Bonito.

En años anteriores el bosque fue intervenido por una empresa bananera, en la extracción de varas que se utilizaban como soporte en los cultivos de banano.

---

## IV. ESTUDIO BASICO DE LA VEGETACION

### 4.1 Parcelas permanentes de monitoreo

#### 4.1.1 Diseño básico

Las cuatro parcelas permanentes instaladas en el CURLA en 1994, fueron establecidas en el mismo tipo de bosque y condiciones similares para asegurar que las comparaciones entre parcelas testigo y tratadas puedan ser realizadas, sin tener que considerar la presencia de una alta variación inicial entre ellas. De acuerdo a lo anterior el paso del huracán Mitch en Octubre de 1998 no permitió la utilización de las mediciones de 1999 y 2001, debido a los daños que provocó en las parcelas.

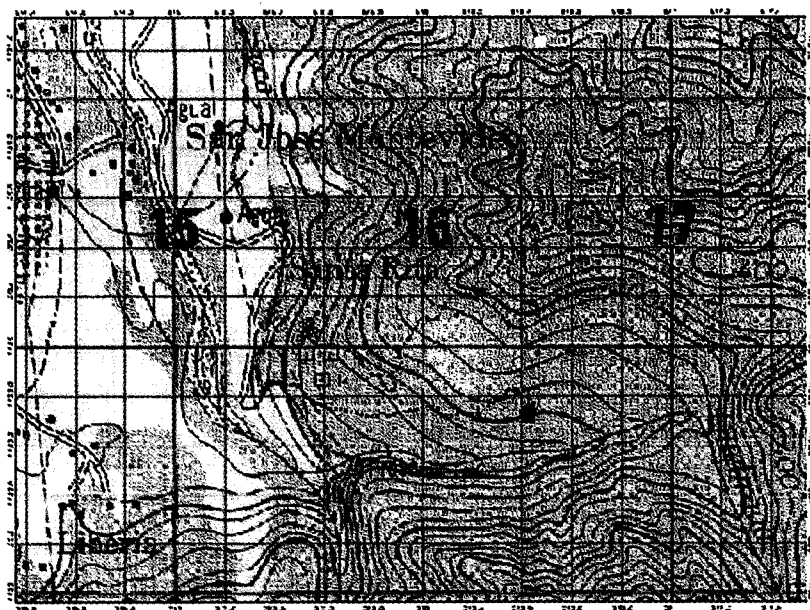
Faja de Amortiguamiento: Alrededor de las parcelas se estableció una faja de 25 metros de ancho, el bosque comprendido en esta faja, reúne iguales condiciones a las encontradas en las parcelas, esto con el fin de eliminar el efecto de borde.

El tamaño de cada parcela es de 50x50 m (0.25 ha), para fines de evaluación y control, las PPM se subdividió en 25 cuadros de 10x10 m. en cada una se tomó la información de la población de fustales (árboles y palmas = de 10 cm de DAP); los cuales son marcados y enumerados con pinturas y etiquetas de aluminio.

La Regeneración Natural: (Población de plantas por debajo de 10 cm DAP) fue evaluada en dos tipos de subparcelas, establecidas en las esquinas y al centro de la parcela y correspondiendo a los cuadros 1,5,13,21, y 25. Para la categoría latizal (arbolitos desde 5.0 a 9.9 cm DAP) son contados y evaluados en cada una de las cinco subparcelas de 25 m<sup>2</sup> (5x5 m) y para la categoría brinzales ubicadas en las subparcelas anteriores con un área de 4 m<sup>2</sup> (2x2 m). Son contados los arbolitos cuyo tamaño va desde una altura total o mayor a 30 cm y 4.9 cm DAP.

En el caso de los latizales únicamente se cuentan identificando sus clases de iluminación evaluada. En el caso de los brinzales, se le identifica y cuenta y se evalúa la iluminación únicamente al centro de las subparcelas. (Anexo formulario de toma de información de fustales, latizales, brinzales).

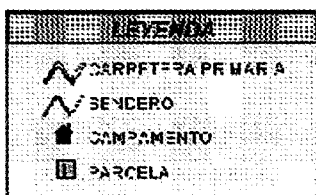
Figura 1. Ubicación geográfica de las parcelas permanentes de monitoreo en las 2,000 has. del CURLA, escala 1:20,000.



ESCALA 1 : 20000



El presente trabajo fue financiado por el proyecto "Sistema de Monitoreo y Evaluación de los Recursos Acuáticos de Costa Rica" del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).



**Figura 2. Ubicación geográfica de las parcelas permanentes de monitoreo en las 2,000 has. del CURLA, escala 1:10,000.**

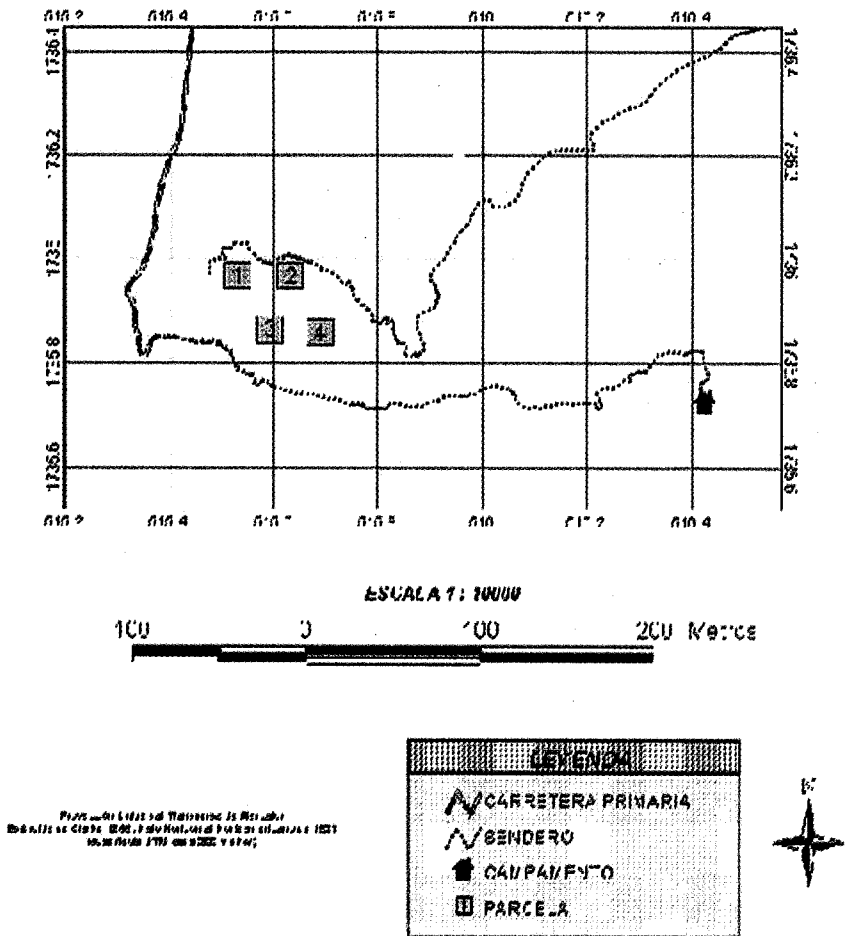
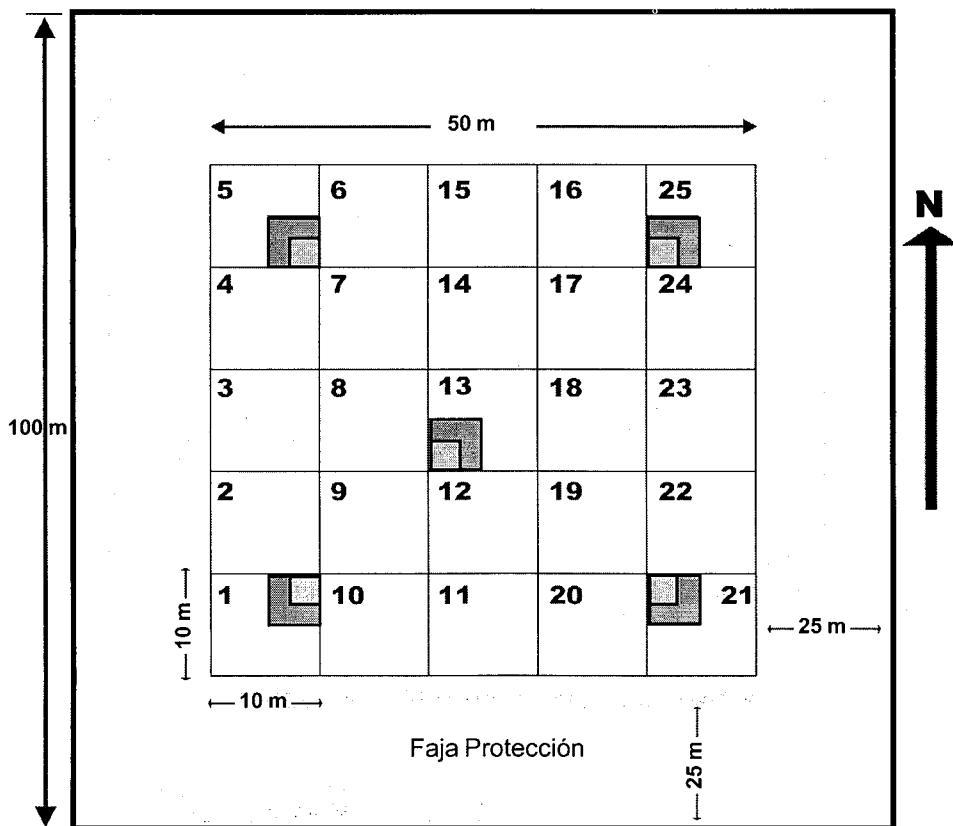




Figura 3. Diseño de Parcelas Permanentes de Monitoreo.



**Referencia :**

Subparcelas de Regeneración:

Brinzales: 2 x 2 m 

Latizales, 5 x 5 m 

Fuente: Hutchinson, 1993.



---

#### 4.1.2 Variables de evaluación:

- Número consecutivo.
- Clase de identidad del fuste. (Inclinación y características físicas del fuste)
- Nombre común.
- DAP en cm (medido incluyendo la corteza; puede cambiar la altura del dap si existe algún defecto a 1.30 m).
- Calidad de fuste ( árbol aprovechable o de futura cosecha y de características fito sanitarias).
- Iluminación de la copa: se utiliza la clasificación de Dawkins (1958) modificado por Hutchinson (1993 b).
- Forma de copa: vigor de la copa según la especie (Hutchinson, 1993) modificado por Synnott, (1979).
- Lianas ( existencia de lianas en el fuste, copa o en ambas).
- Tratamiento silvicultural.
- Observaciones.

La siguiente clasificación de la iluminación utilizada en las PPM propuestas por Hutchinson, (1993), Es una modificación a la evaluada por Dawkins, (1958):

1. Emergente: ( toda la copa recibe luz durante el día).
2. Plena Vertical: (toda la copa recibe luz vertical).
3. Vertical Parcial: (parte de la copa recibe luz vertical).
4. Plena Lateral: ( La copa recibe luz al inicio o al final del día), agregada por Hutchinson.
5. Oblicua: (Parte de copa recibe luz en dirección oblicua).
6. Nada directa: ( Árboles dominados, la copa no recibe luz directa).

Para registrar el tipo de tratamiento previamente se definieron los siguientes códigos numéricos:

Código 11: Árboles seleccionados: (los que por su especie, características fitosanitarias y criterios de calidad de fuste y vigor a favorecer en la liberación (Hutchinson 1993). En el caso de las PPM testigo se consideran seleccionables, aquellas que cumplen con los requisitos de un árbol seleccionado pero que no serán tratados por estar en una PPM testigo.

Código 99: Árboles no Seleccionados: no cumplen con los requisitos de los árboles seleccionados por lo que no se toman en cuenta para liberar.

Código 21: Árboles a Eliminar: en los que se aplican las técnicas de tratamiento (Anillamiento, envenenamiento, tala etc.) en las PPM testigo también se utiliza este código pero no se realiza en ellos el tratamiento.

Código 80: Árboles Reclutas: los que en cada medición alcanzan el diámetro mínimo establecido ( $> 10$  cm dap).

#### 4.1.3 Distribución de Parcelas

Para poder desarrollar el estudio se identificaron dos parcelas como testigo (sin ninguna intervención) y dos parcelas que recibieron el tratamiento silvicultural. Los testigos son las No 2 y 4 (pares) y las tratadas son No. 1 y 3 (impares).

#### 4.1.4 Agrupaciones comerciales

Uno de los primeros pasos que se toman antes de aplicación de un tratamiento silvicultural es la preparación de un listado de especies, agrupadas de acuerdo a su valor comercial. De esta manera se reduce la gran diversidad del bosque a unos pocos grupos de árboles en base a su valor comercial actual.

Se definieron tres grupos: el grupo denominado **ACTCOM** contiene todas las especies encontradas en las PPM que consideraban actualmente comerciales en el mercado nacional e internacional al momento que se establecieron las parcelas (1994). Esto incluyó todas las especies del mercado local. El otro grupo fue **POSCOM** que consiste en especies potencialmente comerciales cuya características físico-mecánicas son atractivas pero que todavía necesitan una promoción en el mercado, o que requieren de mayor estudios en ciertos aspectos de la transformación y/o preservación antes de ser utilizados y el último grupo comercial es denominado **SINVAL** y contiene todas las especies encontradas que actualmente no tienen ningún valor comercial en el mercado.

**Cuadro 1. Listado de especies arbóreas encontradas en las PPM agrupadas por grupo Comercial (Diámetro  $\geq$  10cm DAP).**

| Especies por Grupo Comercial |                                 |                      |                                    |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Nombre Común                 | Nombre Científico               | Nombre Común         | Nombre Científico                  |
| <b>ACTCOM</b>                |                                 | <b>SINVAL</b>        |                                    |
| Barba de jolote              | <i>Cojoba arborea</i>           | Achotillo            | <i>Sloania faginea</i>             |
| Carbon blanco                | <i>Cupania cubense</i>          | Aguacatillo          | <i>Ocotea sp.</i>                  |
| Carbon colorado              | <i>Guarea glabra</i>            | Cafecillo            | <i>Faramea sp.</i>                 |
| Ceiba                        | <i>Ceiba pentandra</i>          | Capulín              | <i>Trichospermum mexicanum</i>     |
| Cumbillo                     | <i>Terminalia amazonia</i>      | Carbon rojo          | <i>Cupania sp.</i>                 |
| Jacaranda                    | <i>Jacaranda copaia</i>         | Chicle               | <i>Manilkara achras</i>            |
| Jigua                        | <i>Nectandra sp.</i>            | Cirin                | <i>Miconia argentea</i>            |
| Laurel negro                 | <i>Cordia megalantha</i>        | Ciruelillo           | <i>Astronium graveolens</i>        |
| Masica                       | <i>Brosimum alicastrum</i>      | Cojon de mico        | <i>Stemmadenia donnell-smithii</i> |
| Piojo                        | <i>Tapirira guianensis</i>      | Cuajada              | <i>Dendropanax arboreus</i>        |
| Rosita                       | <i>Hyeronima alchorneoides</i>  | Cuero de toro        | <i>Chaetoptelea mexicana</i>       |
| Santa María                  | <i>Callophyllum brasiliense</i> |                      |                                    |
| San Juan areno               | <i>Ilex tectonica</i>           | Desconocido          |                                    |
| Sangre real                  | <i>Virola koschnyi</i>          | Guama                | <i>Inga sp.</i>                    |
| Varillo                      | <i>Symphonia globulifera</i>    | Guarumo              | <i>Cecropia peltata</i>            |
| <b>POSCOM</b>                |                                 | Guarumo de montaña   | <i>Pourouma áspera</i>             |
| Amargoso                     | <i>Vatairea lundellii</i>       | Guayabo de montaña   | <i>Terminalia chiriquensis</i>     |
| Cañamito                     | <i>Aspidosperma spruceanum</i>  | Guerrero             | <i>Laetia procera</i>              |
| Cenizo blanco                | <i>Licania sp.</i>              | Miado de burro       |                                    |
| Cenizo negro                 | <i>Licania sp.</i>              | Pasa                 | <i>Hirtella americana</i>          |
| Negrillo                     | <i>Simarouba glauca</i>         | Pimientilla          | <i>Myrcia splendens</i>            |
| Paleta                       | <i>Dialium guianensis</i>       | Quema quema          | <i>Nacleopsis sp.</i>              |
| Sombra de ternero            | <i>Cordia bicolor</i>           | San Juan de poso     | <i>Vochysia guatemalensis</i>      |
| Zapotillo                    | <i>Pouteria zapota</i>          | Sangre blanco        | <i>Pterocarpus hayessi</i>         |
|                              |                                 | Tamarindo de montaña | <i>Macrolobium hartshornii</i>     |
|                              |                                 | Tambor               | <i>Jacaranda copaia</i>            |
|                              |                                 | Tango                | <i>Lecointea amazónica</i>         |
|                              |                                 | Teta                 | <i>Zanthoxylum acuminatum</i>      |
|                              |                                 | Uva de montaña       | <i>Coccoloba tuerckeimii</i>       |
|                              |                                 | Yema de huevo        | <i>Morinda citrifolia</i>          |
|                              |                                 | Zapotón              | <i>Pachira acuática</i>            |

**Observaciones:** Esta clasificación de las especies fue realizada por medio de consultas en la Región Latifoliada (Martins, P. 1997). Pero consideramos que actualmente las especies Carbón blanco Carbón colorado, Ceiba y Jacaranda nunca han pertenecido al grupo **ACTCOM**. Así mismo el título de **SINVAL**, se propone para futuros estudios denominados como "otras especies encontradas".

#### 4.2 Tratamientos Silviculturales de liberación:

Al realizar la primera evaluación de las PPM en Mayo de 1994 se aplicó el tratamiento silvicultural *Liberación de Árboles Seleccionados de Futura Cosecha* a las parcelas 1 y 3, al igual que a su zona de amortiguamiento, lo que significa que un total de dos hectáreas fueron tratadas. Las parcelas números 2 y 4 con sus respectivas zonas de amortiguamiento no recibieron tratamientos quedando estas como testigos.

---

Los árboles ACTCOM  $\geq 10$  cm dap y  $\leq 50$  cm al dap mínimo de corte (50 cm en este caso) fueron considerados para recibir el tratamiento.<sup>1</sup>

El tratamiento busca los árboles seleccionados para una futura cosecha (AFC) y eliminan lianas y bejucos alcanzables de los árboles competidores normalmente de especies no comerciales, cuyas copas están completas o parcialmente encima o al mismo nivel de la copa del árbol seleccionado, o así también copas o fustes que están físicamente rozando o impidiendo el desarrollo del AFC. Además el tratamiento requiere de la liberación de lianas y bejucos alcanzables, que se encuentran sobre los fustes y copas de los árboles seleccionados, así como la eliminación de cualquier árbol (dap  $\geq 10$  cm) cuyo fuste este entre dos metros del fuste del árbol seleccionado.<sup>2</sup>

En las dos PPM todos los árboles designados eliminados fueron anillados y se aplicó en el anillo una solución acuosa del arboricida Tordón. La eliminación de los árboles a través de este tratamiento presenta varias ventajas ecológicas importantes. Un árbol anillado y/o envenenado muere en pie desintegrándose poco a poco, causando un mínimo de daño a la vegetación aledaña. El impacto de abrir un claro en el dosel del bosque también es minimizado y los árboles que eventualmente quedan expuestos a una mayor iluminación tienen tiempo de ajustarse al cambio.

### 4.3 Cronología de las actividades

Hasta la fecha se han realizado 7 evaluaciones, correspondiendo a las 4 ppm instaladas en 1994, así también en 1999 se instalaron 2 ppm más, a las cuales únicamente pertenecen 2 evaluaciones.

El cuadro 2 resume la cronología de las actividades efectuadas de las PPM hasta el año 2000.

---

1 No todos los individuos de una especie comercial merecen o necesitan recibir tratamiento silvicultural. Solo árboles seleccionados para formar parte de una futura cosecha pueden recibir una liberación y deben de ser de grupo comercial ACTCOM, ser completos en su forma, tener por lo menos 4 metros de fuste recto y libres de defectos, no tener una inclinación mayor a 20 grados del vertical.

2 Este tratamiento esta enfocado en buscar el árbol bueno del bosque y mejorarlo, jamás busca los malos, para eliminarlos.

Los beneficios de este tratamiento es que no se gastan recursos supuestamente mejorando áreas de bosque donde no se encuentran ningún AFC, otro es, no buscar eliminar los malos si son los que mantienen la biodiversidad del bosque, los nichos para la fauna, y las fuentes de semilla de especie comercial.

## Cuadro 2. Cronología de las actividades de campo.

| Actividad   | Fecha Inicio | Fecha Finalizada |
|---|--------------|------------------|
| Aplicación de tratamientos de liberación en fajas de amortiguamiento ( PPM 1 y 3 = 1.5 ha). | 16/05/94     | 20/05/94         |
| Segunda evaluación de las 4 PPM.  | 15/08/95     | 18/08/95         |
| Tercera evaluación de las 4 PPM.  | 12/09/97     | 15/09/97         |
| Cuarta evaluación de las 4 PPM.   | 16/09/98     | 18/09/98         |
| Instalación de 2 PPM  |              |                  |
| Sexta evaluación de las 6 PPM*  | 22/09/99     | 24/09/99         |

\* La quinta, sexta y séptima evaluación no son consideradas para esta nota técnica por que fueron posterior al Huracán Mitch.

### 4.4 Evaluación final

#### 4.4.1 Análisis de datos

El propósito de este documento era el de mostrar los resultados de las siete mediciones de las PPM CURLA, sin embargo al momento del procesamiento de los datos se observó que las mediciones cinco, seis y siete no se podían analizar juntas con las cuatro anteriores, debido a los daños causados por el huracán Mitch, que destruyeron parcialmente la estructura de las PPM.

No obstante se espera en futuras publicaciones, poder evaluar datos comparativos en base a los efectos naturales como los tratamientos Silviculturales.

El análisis de la estructura incluyó la agrupación de la población en clases diamétricas de = 10 cm; los cambios en la estructura fueron analizados en términos de la densidad (Nha<sup>-1</sup>).

De acuerdo a los datos de campo no se encontraron árboles = 70 cm de DAP lo cual nos muestra que todo el bosque está en un proceso de sucesión ecológica hacia un bosque maduro, por lo que la diferencia entre bosque tratado y testigo presenta diferencias mínimas.

No hacemos referencias a aspectos como clase de calidad de fuste infestación de bejucos, iluminación, forma de copa, etc. Ya que no serán datos confiables debido a que los monitoreos se han realizado con diferente personal. Esto se realizará en posteriores evaluaciones, ya que el mayor énfasis fué para el diámetro, registro de mortalidad y reclutamiento.



## V. RESULTADOS Y DISCUSION

### 5.1 Composición florística

Entre 1994 y 1998, se registraron 478 individuos con DAP = 10 cm, pertenecientes a 29 familias botánicas, 43 géneros y 52 especies, de las cuales 14 especies (27%) corresponden al grupo de las actuales comerciales (ACTCOM) 8 especies (15%) integran el grupo de potenciales comerciales (POSCOM) y las otras 30 especies(58%) que comprenden el grupo de las especies sin valor comercial (SINVAL).

### 5.2 Análisis de Fustales

#### 5.2.1 Tratamiento de Liberación

El cuadro 3 indica el número de árboles por hectárea que se anillaron y envenenaron en 1994 (clase de tratamiento silvicultural código "21) también el tratamiento elimina algunos individuos del grupo comercial ACTCOM, esto sucede solamente cuando estos no llenan los criterios de un AFC y al mismo tiempo están compitiendo con otro AFC.

La mayor parte de los 64 árboles por hectárea eliminada por el tratamiento pertenecían al grupo SINVAL. Se hace la observación que el tratamiento no esta enfocado en la eliminación de ciertas especies en particular.

**Cuadro 3. Número promedio de árboles anillados y envenenados (clase de tratamiento silvicultural) parcelas tratadas (1 y 3) 1994.**

| No. de Árboles/ha eliminados (por grupo comercial) |        |        |       | No. AFC/ha<br>1994 | Número<br>de árboles<br>eliminados/AFC |
|--|--------|--------|-------|--------------------|--|
| ACTCOM   | POSCOM | SINVAL | TOTAL |                    |  |
| 8  | 10.0   | 64.0   | 82.0  | 88.                | 0.9                                    |

Al inicio del estudio se encontró un total de 88 A.F.C/ ha en las parcelas tratadas estos pertenecen al grupo ACTCOM, llenando los requisitos para ser seleccionados como AFC y ser beneficiados por el tratamiento. El cuadro también indica que para cada AFC de las parcelas tratadas se tuvo que eliminar 0.9 individuos para su liberación. En bosques más ricos y densos que éste, esta proporción puede subir, mientras que en bosques más y ralos puede bajar.

En los cuadros siguientes se presentan las especies, ubicadas según su índice de importancia y grupo comercial.

**Cuadro 4. Índice de valor de importancia (DAP  $\geq$  10cm) de 15 sp. más importantes del rodal testigo 1994– 1998.**

| No. | Especie              | 1994 |            |            |               |            |            | 1998      |            |            |               |            |            |            |
|-----|----------------------|------|------------|------------|---------------|------------|------------|-----------|------------|------------|---------------|------------|------------|------------|
|     |                      | GC   | No. Árb.   | %          | AB            | %          | IVI        | Clasific. | No. Árb.   | %          | AB            | %          | IVI        | IVI X      |
| 1   | Tamarindo            | SV   | 48         | 11.6       | 2.530         | 11.5       | 11.6       | 1         | 56         | 11.8       | 3.080         | 12.8       | 12.3       | 12.0       |
| 2   | Guerrero             | SV   | 40         | 8.9        | 1.594         | 7.9        | 8.4        | 2         | 24         | 5.6        | 1.075         | 4.5        | 5.1        | 6.8        |
| 3   | Carbón colorado      | AC   | 28         | 6.2        | 1.756         | 8.2        | 7.2        | 3         | 24         | 5.6        | 1.946         | 7.7        | 6.6        | 6.9        |
| 4   | Amargoso             | PC   | 30         | 6.2        | 1.347         | 6.7        | 6.5        | 4         | 24         | 5.2        | 2.160         | 8.9        | 7.1        | 6.8        |
| 5   | Cenizo negro         | PC   | 22         | 4.8        | 1.102         | 5.1        | 5.0        | 5         | 20         | 4.3        | 1.102         | 4.6        | 4.4        | 4.7        |
| 6   | Sangre real          | AC   | 16         | 3.6        | 0.957         | 4.7        | 4.1        | 6         | 18         | 3.9        | 0.590         | 5.7        | 4.8        | 4.4        |
| 7   | Cumbillo             | AC   | 8          | 1.8        | 1.188         | 5.8        | 3.8        | 8         | 10         | 2.2        | 0.411         | 6.8        | 4.5        | 4.2        |
| 8   | Paleta               | PC   | 14         | 3.1        | 1.002         | 4.9        | 4.0        | 7         | 10         | 2.2        | 0.650         | 2.7        | 2.4        | 3.2        |
| 9   | Guama                | SV   | 16         | 3.6        | 0.419         | 1.9        | 2.8        | 10        | 18         | 4.8        | 0.486         | 2.2        | 3.5        | 3.2        |
| 10  | Sombra de ternero    | PC   | 6          | 1.3        | 0.526         | 2.6        | 2.0        | 12        | 4          | 1.2        | 0.442         | 2.0        | 1.6        | 1.8        |
| 11  | Piojo                | AC   | 6          | 1.4        | 0.882         | 4.2        | 2.8        | 11        | 6          | 1.8        | 1.044         | 4.4        | 3.1        | 2.9        |
| 12  | Carbón blanco        | AC   | 14         | 3.1        | 0.480         | 2.8        | 3.0        | 9         | 10         | 2.2        | 0.517         | 3.4        | 2.8        | 2.9        |
| 13  | Másica               | AC   | 8          | 1.8        | 0.887         | 2.3        | 2.0        | 13        | 8          | 1.7        | 0.521         | 2.2        | 2.0        | 2.0        |
| 14  | Sangre blanco        | SV   | 10         | 2.2        | 0.288         | 1.4        | 1.8        | 14        | 16         | 4.0        | 0.636         | 2.6        | 3.3        | 2.6        |
| 15  | San Juan Areno       | AC   | 8          | 1.7        | 0.186         | 0.9        | 1.3        | 15        | 12         | 3.5        | 0.365         | 2.4        | 3.0        | 2.1        |
|     | Primeras 15 especies |      | 274        | 61.3       | 15.144        | 70.9       | 66.3       |           | 260        | 60         | 15,025        | 72.9       | 66.5       | 66.5       |
|     | Otras 21 especies    |      | 178        | 38.7       | 5.764         | 29.1       | 33.7       |           | 198        | 40         | 7,400         | 27.1       | 33.5       | 33.5       |
|     | <b>TOTAL</b>         |      | <b>452</b> | <b>100</b> | <b>20,908</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |           | <b>458</b> | <b>100</b> | <b>22,425</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

**Cuadro 5. Índice de valor de importancia (DAP  $\geq$  10cm) de las 15 sp. más importantes del rodal tratado 1994-1998.**

| No.   | Especie              | 1994 |            |            |               |            |            | 1998      |            |            |               |            |            |            |
|-------|----------------------|------|------------|------------|---------------|------------|------------|-----------|------------|------------|---------------|------------|------------|------------|
|       |                      | GC   | No. Árb.   | %          | AB            | %          | IVI        | Clasific. | No. Árb.   | %          | AB            | %          | IVI        | IVI X      |
| 1     | Guerrero             | SV   | 96         | 16.81      | 4.143         | 17.7       | 17.2       | 1         | 62         | 12.3       | 2.665         | 12.1       | 12.2       | 15.0       |
| 2     | Amargoso             | PC   | 30         | 5.8        | 2.437         | 10.3       | 8.0        | 2         | 26         | 5.5        | 2.327         | 9.7        | 7.8        | 7.9        |
| 3     | Guama                | SV   | 54         | 9.9        | 0.932         | 4.0        | 6.9        | 3         | 44         | 9.1        | 0.875         | 3.81       | 6.4        | 6.7        |
| 4     | Tamarindo            | SV   | 38         | 6.7        | 1.563         | 6.7        | 6.7        | 4         | 36         | 6.8        | 1.342         | 6.4        | 6.6        | 6.6        |
| 5     | Sangre real          | AC   | 28         | 5.0        | 1.564         | 6.7        | 5.8        | 5         | 28         | 5.6        | 1.731         | 7.6        | 6.6        | 6.2        |
| 6     | Cumbillo             | AC   | 12         | 2.21       | 1.688         | 7.21       | 4.8        | 6         | 12         | 2.5        | 1.930         | 8.41       | 5.4        | 5.1        |
| 7     | Carbón colorado      | AC   | 26         | 4.2        | 1.028         | 4.6        | 4.4        | 7         | 22         | 4.2        | 0.964         | 4.6        | 4.4        | 4.4        |
| 8     | Capulín              | SV   | 24         | 4.8        | 0.555         | 2.4        | 3.6        | 12        | 8          | 1.8        | 0.191         | 0.8        | 1.3        | 2.4        |
| 9     | Achotillo            | SV   | 26         | 4.61       | 0.586         | 2.5        | 3.5        | 9         | 8          | 1.8        | 0.253         | 1.01       | 2.8        | 3.2        |
| 10    | Jigua                | AC   | 22         | 3.5        | 0.276         | 1.2        | 2.5        | 8         | 20         | 3.7        | 0.331         | 1.61       | 5.4        | 3.9        |
| 11    | Piojo                | AC   | 6          | 1.01       | 0.823         | 3.5        | 2.3        | 10        | 8          | 1.6        | 0.941         | 4.01       | 2.8        | 2.6        |
| 12    | Rosita               | AC   | 10         | 1.6        | 0.633         | 2.8        | 2.2        | 11        | 10         | 1.9        | 0.768         | 3.81       | 2.8        | 2.5        |
| 13    | Carbón blanco        | AC   | 12         | 2.01       | 1.474         | 2.0        | 2.1        | 13        | 12         | 2.4        | 0.489         | 2.3        | 2.4        | 2.2        |
| 14    | Sangre blanco        | SV   | 8          | 1.7        | 0.315         | 1.3        | 1.5        | 14        | 14         | 3.1        | 0.603         | 2.5        | 2.8        | 2.1        |
| 15    | Cuajada              | SV   | 8          | 1.8        | 0.191         | 0.8        | 1.3        | 15        | 6          | 2.2        | 0.633         | 2.9        | 2.1        | 1.7        |
| Sub-  | Primeras 15 especies |      | 400        | 71.6       | 17.178        | 73.71      | 72.7       |           | 316        | 64.5       | 16.043        | 71.4       | 71.8       | 72.5       |
| total | Otras 22 especies    |      | 166        | 28.4       | 6.162         | 26.29      | 27.3       |           | 184        | 35.5       | 6.297         | 28.6       | 28.6       | 27.5       |
|       | <b>TOTAL</b>         |      | <b>566</b> | <b>100</b> | <b>23.340</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |           | <b>500</b> | <b>100</b> | <b>22.340</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

GC = Grupo comercial  
AB = Área basal

IVI = Índice de valor de importancia



## 5.2.2 Abundancia y dominancia

Los cuadros 4 y 5 presentan las 15 especies más abundantes entre el bosque testigo y el bosque tratado en base al número de árboles por hectárea donde el índice de valor de importancia (IVI) destaca la dominancia de las especies guerrero (*Laetia procera*) y tamarindo (*Macrobolium hartshornii*) ambas del grupo SINVAL, las cuales en la medición de 1994 alcanzaron un 24% en las parcelas tratadas y 20% en las parcelas testigos.

El IVI de las especies ACTCOM alcanza un 24% en las parcelas tratadas y en las parcelas testigo 25% el cual es cubierto por solo las dos especies anteriormente mencionadas. En base a lo anterior el tratamiento fué dirigido a las dos especies sin valor comercial actual y con mayor existencia.

Los resultados de 1998 en las parcelas tratadas muestran una reducción de las dos especies en un 23% y el grupo de especies ACTCOM tiene un incremento del 24%, esto nos muestra la efectividad que tuvo el tratamiento.

**Cuadro 6. Efectos del tratamiento en porcentaje sobre los diferentes grupos comerciales.**

| Año                | Grupo comercial |        |
|--------------------|-----------------|--------|
|                    | SINVAL + POSCOM | ACTCOM |
| 1994               | 48.7            | 24.0   |
| 1998               | 45.2            | 26.6   |
| Diferencia período | -7.2            | 10.8   |
| Diferencia anual   | -1.6            | 2.4    |

En general, realizando el análisis con las 15 sp. principales, se observa que en el rodal tratado la existencia de especies potenciales y sin valor comercial tuvo una reducción 7.2% en el período (-1.6% anual) mientras las especies con valor comercial actual tuvo un incremento del 10.8% en el período (2.4% anual) aunque siendo un período corto de análisis (4.5 años) se nota que la concentración de los incrementos es básicamente en especies comerciales. El porcentaje restante (34%) de parcelas testigos y las tratadas (28%) se encuentra en las otras 22 especies que representativamente no son objeto de análisis ya que su IVI es muy bajo.

**Cuadro 7. Resumen de las mediciones de parcelas testigos y parcelas tratadas.**

| Medición No. | Parc. Test 2 y 4 |        | Parc. Tratada 1 y 3 |        |
|--------------|------------------|--------|---------------------|--------|
|              | No. árbol        | AB     | No. árbol           | AB     |
| Med. 1       | 452              | 20.908 | 566                 | 23.34  |
| Med. 2       | 454              | 22.391 | 506                 | 21.425 |
| Med. 3       | 456              | 22.550 | 508                 | 21.929 |
| Med. 4       | 458              | 23.386 | 500                 | 22.340 |

En la primera medición el grupo de parcelas testigo presentó una densidad promedio de 452 árboles/ha con un área basal de 20.908 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. Las posteriores mediciones en el rodal testigo muestra una estabilidad en número de árboles (incremento en 1.5 árboles/año) sin embargo presenta una marcada diferencia en área basal de 1.5 m<sup>2</sup>/ha en el mismo periodo el cual mostró un incremento en 7.2%, lo que equivale a 1.6% de incremento anual.

Los resultados más importantes se muestran en el rodal tratado donde al inicio había una densidad de 566 árboles ha<sup>-1</sup> y un área basal de 23.34 m<sup>2</sup>/ha<sup>-1</sup> y en las siguientes mediciones muestra una disminución gradual de árboles el cual en la última medición se estabilizan en 500 árboles (88%); en el caso del área basal en la segunda había reducción a 21.425 (92%) aumentando en la cuarta medición a 22.340 m<sup>2</sup>/ha y una recuperación de (4%) pero lo interesante es que todo lo recuperado se da en las especies ACTCOM.

La parcela 1 disminuyó 1.32 m<sup>2</sup> de **ab.** la cual fue recuperado 3.3 años el siguiente año, con un incremento de 0.5 m<sup>2</sup>/ha más que el **ab.** original. El caso de la parcela 3 fué disminuida en 3.4 m<sup>2</sup>/ha, la cual después de 4 años ha recuperado 1.4 m<sup>2</sup>/ha lo que indica que se le practicó un tratamiento fuerte.

**Cuadro 8. Resumen de medición de todas las parcelas por grupo comercial.**

| Med. No. | ACT COM  |      |       |      | POS COM  |      |       |      | SIN VAL  |      |        |      | TOTAL    |     |        |     |
|----------|----------|------|-------|------|----------|------|-------|------|----------|------|--------|------|----------|-----|--------|-----|
|          | No. Arb. | %    | AB    | %    | No. Arb. | %    | AB    | %    | No. Arb. | %    | AB     | %    | No. Arb. | %   | AB     | %   |
| Med 1    | 116      | 25.7 | 7.208 | 33.4 | 76       | 16.8 | 4.157 | 19.3 | 260      | 57.5 | 10.218 | 47.3 | 452      | 100 | 21.582 | 100 |
| Med 2    | 136      | 28.3 | 7.999 | 37.3 | 74       | 15.4 | 4.611 | 21.5 | 270      | 56.3 | 8.833  | 41.2 | 480      | 100 | 21.443 | 100 |
| Med 3    | 140      | 29.0 | 8.684 | 39.0 | 72       | 15.0 | 4.644 | 20.9 | 270      | 56.0 | 8.916  | 40.1 | 482      | 100 | 22.244 | 100 |
| Med 4    | 139      | 29.1 | 8.819 | 38.6 | 72       | 15.1 | 4.881 | 21.4 | 267      | 55.9 | 9.112  | 40.0 | 478      | 100 | 22.812 | 100 |

El cuadro 8 nos indica que el grupo de las especies ACTCOM en la primera medición presentaba 7.208 m<sup>2</sup> de **ab** el cual en la medición cuarta alcanza una **ab** de 8.819m<sup>2</sup>, por lo que hay incremento en el periodo de 1.611m<sup>2</sup> equivalente a 22.4%; significando 5% de incremento anual.

Las especies POSCOM en la primera medición tiene 4.157 m<sup>2</sup> de A. B. en la medición 4 alcanza 4.881m<sup>2</sup>, presentando un incremento en el periodo de 0.724m<sup>2</sup> equivalente a 17.4%, lo que significa 3.8% de incremento anual.

Mientras que el grupo de especies SINVAL, mostraba en la primera medición 10.218m<sup>2</sup>, y en la cuarta medición alcanza 9.112m<sup>2</sup>, lo que significa una reducción de 1.106m<sup>2</sup> equivalente a 10.8% en el periodo y 2.4% anual.

En resumen, todas las parcelas (promedio) presentaban en la primera medición un área basal total de 21.582 m<sup>2</sup> lo que en la cuarta medición se convierte en 22.812 habiendo una diferencia de 1.23 m<sup>2</sup> en el periodo, lo cual representa un 5.7% de incremento en el periodo y 1.3% anual. En general el bosque aún

con el tratamiento aplicado muestra que ha tenido una recuperación, lo cual puede incrementarse mucho más en los próximos años.

### 5.3 Crecimiento del rodal

#### 5.3.1 Crecimiento diamétrico y basimétrico

El incremento del área basal en el fuste como porcentaje del área basal promedio del árbol durante el período, parece ser un indicador de la eficiencia con la cual el árbol utiliza la luz, nutrientes y el agua a su disponibilidad (Wadsworth 1996).

La reacción positiva del rodal tratado, en especial bajo la liberación, confirma las expectativas del silvicultor de aplicar un tratamiento silvicultural. Estimulando las tasas de crecimiento de las especies de interés en las áreas de producción forestal. Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio son preliminares.



Otros estudios con mas años de seguimiento (Primack et al . 1985, Sánchez 1995, Silva et al. 1995) han demostrado que después de un cierto tiempo, que puede ser tan corto como tres años, el incremento declina a medida que el dosel se cierra, se considera, no obstante, que faltan más años de seguimiento comprobar realmente esta han tendencia, porque podría también responder a factores ambientales temporales (Clark y Clark 1994).

**Cuadro 9 : Incremento diamétrico de las principales especies de Mayo 1994 a octubre 1998.**

| Cod | Especies        | Parcelas Tratadas |      |           | Parcelas Testigo |      |           | $\bar{x}$ |
|-----|-----------------|-------------------|------|-----------|------------------|------|-----------|-----------|
|     |                 | 1                 | 3    | $\bar{x}$ | 2                | 4    | $\bar{x}$ |           |
| SV  | Guerrero        | 0.18              | 0.13 | 0.16      | 0.10             |      | 0.1       | 0.13      |
| SV  | Amargoso        | 0.48              | 0.07 | 0.28      | 0.33             |      | 0.33      | 0.30      |
| SV  | Guama           | 0.41              | 0.34 | 0.38      | 0.47             | 0.33 | 0.40      | 0.39      |
| SV  | Tamarindo       | 0.45              | 0.35 | 0.40      | 0.15             | 0.54 | 0.34      | 0.37      |
| AC  | Sangre Real     | 0.88              | 0.55 | 0.72      | 0.36             | 0.56 | 0.46      | 0.60      |
| AC  | Cumbillo        | 0.69              | 0.74 | 0.71      | 0.87             | 0.11 | 0.49      | 0.58      |
| AC  | Carbón Colorado | 0.18              | 0.26 | 0.22      | 0.08             | 0.14 | 0.11      | 0.16      |
| AC  | Jigua           |                   | 0.58 | 0.58      |                  | 0.31 | 0.31      | 0.44      |
| SV  | Achotillo       | 0.24              | 0.10 | 0.17      | 0.09             |      | 0.45      | 0.31      |
| AC  | Piojo           | 0.73              | 0.07 | 0.40      | 0.49             | 0.42 | 0.45      | 0.42      |
| AC  | Rosita          |                   | 0.45 | 0.45      | 0.31             |      | 0.31      | 0.38      |
| AC  | San Juan Areno  | 2.5               |      | 2.50      | 0.09             | 0.21 | 0.15      | 1.32      |
| AC  | Masica          | 0.22              | 0.01 | 0.12      | 0.09             | 0.42 |           | 0.18      |
| AC  | Varillo         |                   | 0.71 | 0.71      | 0.37             | 0.91 | 0.64      | 0.68      |
| AC  | María           |                   |      |           | 0.30             | 0.67 | 0.48      | 0.48      |
|     | $\bar{x}$       | 0.63              | 0.34 | 0.56      | 0.29             | 0.42 | 0.35      | 0.45      |

AC: Actualmente Comerciales

SV: Sin Valor Comercial

Para calcular el incremento diamétrico se procedió a revisar los datos de campo de cada una de las especies presentadas en el cuadro, en las diferentes mediciones y este posteriormente se dividió entre el periodo de tiempo.

Se seleccionaron las 15 especies principales para que en el futuro se puedan comparar los datos por especie, dependiendo del interés que se tenga.

Parcelas testigo: Entre las 15 especies más importantes según su IVI, hay 10 especies del grupo actuales comerciales y 5 sin valor comercial, las cuales muestran un incremento diamétrico anual de 0.37 y 0.32 cm respectivamente, o sea que no hay diferencia entre las especies. El promedio general de ellas es de 0.35 cm de incremento.

Parcelas tratadas: La diferencia entre el grupo de especies actualmente comerciales y sin valor comercial en este caso es alto, ya que el incremento diamétrico anual es de 0.71 y 0.28 cm respectivamente. Esto muestra que se favoreció el incremento de las especies con valor comercial a través de favorecer su crecimiento por el mejoramiento de las condiciones de luz y eliminar un poco la competencia.

En general (parcelas testigo/tratadas) de las especies comerciales actuales muestran un incremento diamétrico anual de 0.52 cm, comparado con las especies sin valor comercial que únicamente incrementaron 0.30 cm. Esto nos demuestra que las especies comerciales tienden a incrementar más debido a que alcanzan diámetros mayores que las especies sin valor.

### 5.3.2 Mortalidad

La aplicación del método utilizado para la eliminación de los árboles competidores nos proporciona los resultados siguientes:

En toda el área de estudio la población inicial en 1994 era de 509 árboles, de los cuales murieron 62 árboles hasta 1998. De éstos 41 (8%) murió por la aplicación del tratamiento, eliminándose 1.79 m<sup>2</sup> (6%) del área basal, 24 (5%) murieron por muerte natural, eliminando 0.55 m<sup>2</sup> (2%) de área basal, de los cuales 4 árboles pertenecieron a los ACTCOM, 5 a los POSCOM y 56 a los SINVAL. La mayor parte de la mortalidad se presentó en las parcelas tratadas.

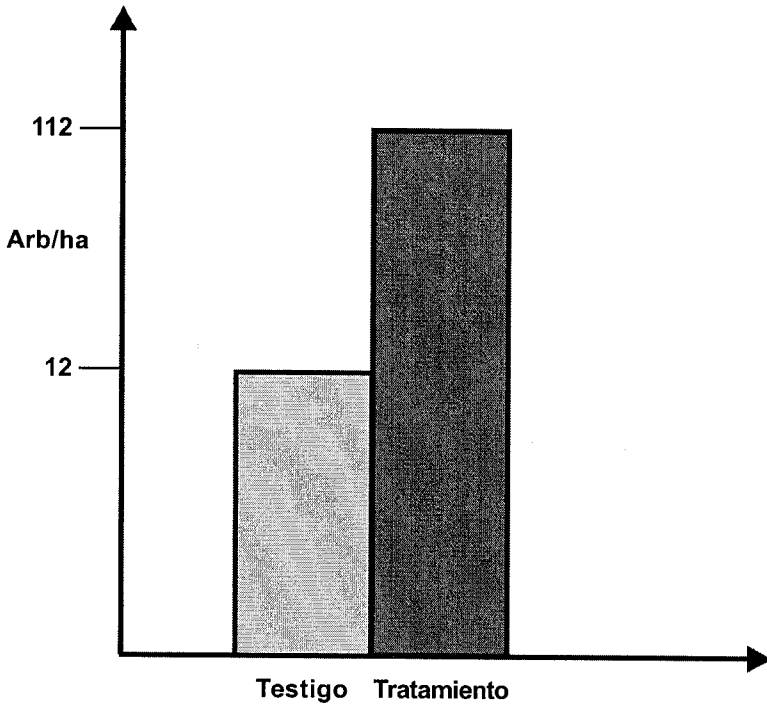
La especie que presenta mayor número de individuos muertos (18) por el tratamiento fue el Guerrero (*Laetia procera*) SINVAL debido a su abundancia y frecuencia, ubicándose su mayor porcentaje de mortalidad en la clase 20-29.9 centímetros.

Uno de los beneficios del tratamiento es la eventualidad disminución en las tasas de mortalidad de las especies ACTCOM que fueron liberadas. Se espera que la mortalidad actual del bosque baje al nivel de mortalidad natural y que se estabilice.

**Cuadro 10. Mortalidad natural e inducida de individuos = 10cm de dap.**

| Año  | Rodal testigo |         |           | Parcela tratada |         |           |
|------|---------------|---------|-----------|-----------------|---------|-----------|
|      | Parc. 2       | Parc. 4 | $\bar{x}$ | Parc. 1         | Parc. 3 | $\bar{x}$ |
| 1998 | 12            | 12      | 12        | 100             | 124     | 112       |

**Grafico 1. Mortalidad total (incluye la mortalidad natural, así como la inducida por el tratamiento) se reporta por número absoluto por hectárea, para individuos  $\geq 10$  cm dap.**



### 5.3.3 Reclutamiento

Son los individuos que ingresan a la población de árboles desde los latizales alcanzando un DAP = 10 centímetros.

Los individuos reclutados en la clase diamétrica = 10cm corresponden a 27 árboles, pertenecientes a 18 especies, de los cuales 7 se encuentran en el grupo de las ACTCOM, donde el varillo (*Symphonia globulifera*) tiene un porcentaje de (7%).

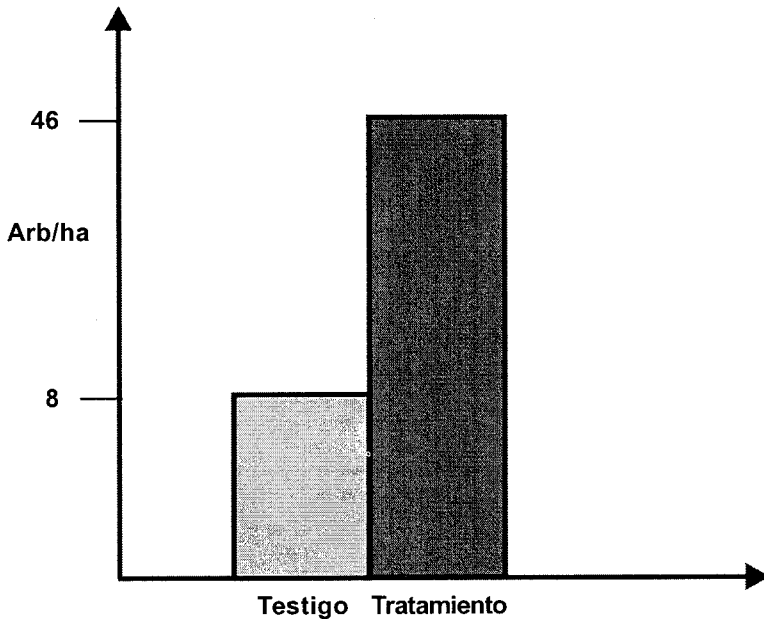
Entre las especies sin valor comercial se encuentran 20, obteniendo una

mayor presencia la especie tamarindo *Macrolobium hartshornii* con un porcentaje de (14%). El mayor reclutamiento se obtuvo en las parcelas tratadas, con un promedio de 46 árboles por hectárea en comparación con las parcelas testigo que reporta 8 árboles por hectárea, con éstos resultados se cumple el objetivo del tratamiento silvicultural que es el de aumentar el número de especies seleccionadas.

**Cuadro 11. Reclutamiento de individuos = 10 cm de dap.**

| Año  | Rodal testigo |        |           | Parcela tratada |         |           |
|------|---------------|--------|-----------|-----------------|---------|-----------|
|      | Parc 2        | Parc 4 | $\bar{x}$ | Parc. 1         | Parc. 3 | $\bar{x}$ |
| 1998 | 4             | 12     | 8         | 52              | 40      | 46        |

**Gráfico 2. Reclutamiento de individuos  $\geq 10$  cm de dap.**



---

## VI. CONCLUSIONES

- El desarrollo o rendimiento sostenible de los bosques es posible, si en verdad aplicamos las operaciones Silviculturales y de manejo indicadas, obtenidas de estudios locales, lo que permite pronosticar las respuestas del bosque natural a cualquier intervención que se le practique, esto lo afirmamos mediante este estudio, en base a la evidente respuesta positiva que presenta el bosque a la aplicación del tratamiento silvicultural.
- En comparación con las parcelas testigos y las parcelas tratadas, el incremento diamétrico es superior en las parcelas tratadas, tratamiento que a beneficiado a las especies comerciales y a los árboles de futura cosecha.
- Es importante que se continué con el monitoreo de éstas parcelas, ya que los resultados y análisis siguientes, nos presentarían la respuesta del bosque a los daños causados por un fenómeno natural (Huracán Mitch).
- El bosque testigo no ha cambiado mucho en término de árboles  $ha^{-1}$ , contrario al bosque tratado donde murieron muchos árboles durante el período, sin embargo la tasa de reclutamiento fué alta, lo que compensa el número de árboles y **ab** a un nivel aceptable, y demuestra que hubo un bajo impacto en el bosque.

El estudio nos muestra la efectividad del tratamiento sobre el grupo de especies comerciales actuales (ACTCOM) el cual es positivo y la reducción que muestra el grupo de especies sin valor comercial (SINVAL); para permitir el incremento de las especies deseables.

---

## VII. BIBLIOGRAFIA

- Silvicultural Treatment Project, Beliza. AZD0 Belice/CATIER. 83 p.
- Brenes, V.H. y P.J. Martins. 1997. SEMAFOR (Sistema para la evaluación, Monitoreo Y Análisis forestal): Manual de uso para la entrada y análisis de datos. Silvicultural treatment Project, Belice. AZD-Belice/CATIE. 83 p.
- Camacho, M.; Finegan, B. 1997. Efectos del Aprovechamiento Forestal y el Tratamiento Silvicultural en un Bosque Húmedo del Noreste de Costa Rica. CATIE, Informe Técnico No. 295. Colección Manejo Diversificado de Bosques Naturales. 38 p.
- Clark, D.A; Clark, D.B. 1994. Climate-induced annual variation in canopy tree growth in a Costa Rican tropical rain forest. *Journal of Ecology* 82: 865 - 872.
- Curtis, J.T.; McIntosh, R.P. 1950. The interrelation of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology* 31: 434 - 455.
- Dawkins, H.C. 1958. The management of natural tropical high forest with special reference to Uganda. Imperial forestry institute, Oxford (U.K.) paper No. 34. 155p.
- Delgado, D.; Finegan, B.; Zamora, N.; Meir, P.; 1997. Efectos del aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural en un bosque húmedo del Noreste de Costa Rica: Cambios en la riqueza y composición de la vegetación. CATIE, Serie Técnica. Informe técnico No.298. Colección Manejo Diversificado de Bosques Naturales. 43 p.
- Hutchinson, I. 1993a. Técnicas silviculturales en bosques tropicales latifoliados. CATIE, Turrialba, C.R. 46 p.
- \_\_\_\_\_ 1993b. Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Colección silvicultural y Manejo de bosques naturales No.7, CATIE, C.R. Serie técnica, informe técnico No.204. 32 p.
- Martins, P. 1997. Estructura y dinámica de un bosque latifoliado hondureño, sujeto a la liberación de árboles seleccionados: Resultados preliminares de parcelas permanentes de muestreo. Estudio consultoría PROINEL/AFE-COHDEFOR. La Ceiba, Honduras. 73 p. (no publicado).



- 
- 2000 Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la reserva de la Biosfera Maya, Peten, Guatemala. CATIE, Serie técnica. Manual técnico No.40. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biosfera Maya. 51 p.
- Primack, R.B.; Ashton, P.S.; Chai, P.; Lee, H.S. 1985 Growth rates and population structure of Moraceae Trees in Sarawak. *Ecology* 66: 577- 588
- Sabogal, C.; Castillo, A.; Carrera, F.; Castañeda, A.2001. Aprovechamiento Forestal Mejorado en bosques de producción: Estudio de caso los Filos, Río San Juan, Nicaragua. CATIE, Serie técnica. Informe técnico No. 323. Colección Manejo Diversificado de Bosques Naturales 57 p.
- Sabogal, C.; Castillo A.; Mejia, A.; Castañeda, A. 2001. Aplicación de un tratamiento silvicultural experimental en un bosque de la Lupe, Río San Juan, Nicaragua, CATIE, Informe técnico No. 324. Colección Manejo Diversificado de Bosques. Naturales No. 22. 34 p.
- Sánchez, M.I. 1995. Estudio de crecimiento y rendimiento en un bosque secundario y su aplicación a la elaboración de un Plan de Manejo, San Isidro, Costa Rica. Tesis M.Sc. CATIE, Turrialba. 96 p. + anexos.
- Silva, J.N.M.; Carvalho, J.O.P. de; López, J. do C.A.; Almeida, B.F. de; Costa, D.H.M.; Oliveira, L.C. de; Vanclay, J.K.; Skovsgaard, J.P. 1995. Growth and yield of a Tropical rain forest in the Brazilian Amazonas 13 year after logging. *Forest Ecology and Management* 71: 267- 274.
- Synnott, T. 1979. A Manual of permanent plot procedures for Tropical rainforest. Commonwealth Forestry Institute, Oxford (Reino Unido). *Tropical Forestry papers* No.14. 67 p.
- 1991 Manual de procedimientos de parcelas permanentes para bosque húmedo tropical. Traducido por Juvenal Valerio. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. Costa Rica 103 p.
- Venegas, G; Camacho, M. 2001. Efecto de un Tratamiento Silvicultural sobre la Dinámica de un Bosque Secundario Montano en Villa Mills, Costa Rica. CATIE, Informe Técnico No. 322. Colección Manejo Diversificado de Bosques Naturales No. 20. 22 p.

---

## VIII. Anexos

### Anexo I. Formulario para la descripción del sitio y levantamiento inicial de una PPM.

País: \_\_\_\_\_

Tipo de bosque: \_\_\_\_\_ Parcela No. \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Código de tratamiento: \_\_\_\_\_ No. experimento: \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_

Personal técnico: \_\_\_\_\_

Referencia del mapa de ubicación de la parcela: \_\_\_\_\_

Referencia en el mapa del inicio de la línea de acceso: \_\_\_\_\_

Descripción o trayecto de la línea de acceso: \_\_\_\_\_

Mapa de ubicación para mostrar el croquis de la línea de acceso, con su respectiva escala y orientación.

#### Sitio:

Altitud: \_\_\_\_\_ Aspecto: \_\_\_\_\_

Pendiente: \_\_\_\_\_ Naturaleza de la pendiente: \_\_\_\_\_

Posición topográfica: \_\_\_\_\_

#### Suelo:

Serie: \_\_\_\_\_ Textura: \_\_\_\_\_

Color: \_\_\_\_\_ Drenaje: \_\_\_\_\_

Pedregosidad: \_\_\_\_\_

#### Clima:

Precipitación máxima anual: \_\_\_\_\_

Precipitación media anual: \_\_\_\_\_

Precipitación mínima anual: \_\_\_\_\_

Temperatura media anual: \_\_\_\_\_

Estación meteorológica mas cercana: \_\_\_\_\_

#### Historia de la vegetación:

Tipo de bosque original: \_\_\_\_\_

Señales de aprovechamiento u otro uso humano (tocones, señales de fuego, etc.): \_\_\_\_\_

---

Fecha de aprovechamiento y nombre de la empresa maderera \_\_\_\_\_

---

Volumen removido de las principales especies: \_\_\_\_\_

Fecha y descripción de los tratamientos silviculturales: \_\_\_\_\_

---

Tipo de vegetación presente: \_\_\_\_\_

Árboles: \_\_\_\_\_

Arbustos y trepadoras: \_\_\_\_\_

Regeneración de árboles: \_\_\_\_\_

Flora herbácea: \_\_\_\_\_

Otros factores del sitio: \_\_\_\_\_

---

**Notas:**

1. Alguna Información que se considera general para todas las parcelas solamente deberá tomarse una sola vez.
2. Si utiliza GPS para el levantamiento del mapa de ubicación es recomendable anotar el nombre del software y del archivo en el formulario.

FUENTE: Adaptado de Synnott, 1991.

**Anexo 2. Formularios para la toma de datos en el campo.**

Proyecto RENARM-PBN. Convenio CATIE/CONAP

Arboles dap > 10 cm: Cuadrado 10 x 10 m:

Nombre del sitio: \_\_\_\_\_

Formulario No 1. 11/Julio/92

Código País  Código tratamiento

Código sitio  Expto. num.

Parcela número  Cuadrado número

Tipo de bosque: \_\_\_\_\_  
 Identificador: \_\_\_\_\_  
 Medidor: \_\_\_\_\_  
 Anotador: \_\_\_\_\_

|                  |   |   |   |                |
|------------------|---|---|---|----------------|
| Fecha Calendario | d | m | a | Exist.         |
| Decimal          |   |   |   | 1. Si<br>9. No |

| Muestreo diagnóstico                     |                             |
|--|-----------------------------|
| dap 50 + cm                              |                             |
| Esp: _____                               | Cl. Calidad Fuste           |
| Deseables sobresalientes                 |                             |
| OTRUSO                                   | Madera:(10-49 cm dap)       |
| Clase D.S. (1,2,3,9): _____              | Clase D.S. (1,2,3,9): _____ |
| Esp. _____                               | Esp. _____                  |
| Cl. Ilumn. D.S. _____                    | Cl. Ilumn. D.S. _____       |
| Dap: _____                               | Dap: _____                  |
| Cl. Ilumn. De la parcela (1.3 m):(D.S.9) |                             |

| Arb. No. consecutivo | IDENT. Clase Ident. Fuste (4) | Nombre Nombre común | Grupo comercial |        | Descripción del árbol individual |                   |                  |            |           |            |                          | Observaciones |  |  |
|----------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------|--------|----------------------------------|-------------------|------------------|------------|-----------|------------|--------------------------|---------------|--|--|
|                      |                               |                     | Madera          | OTRUSO | Diam. dap (cm)                   | Fuste Cl. Cal (5) | Altura total (m) | Copa       |           | Lianas (7) | Trmto. silvicultural (8) |               |  |  |
|                      |                               |                     |                 |        |                                  |                   |                  | Ilumn. (3) | Forma (6) |            |                          |               |  |  |
|                      |                               |                     |                 |        |                                  |                   |                  |            |           |            |                          |               |  |  |
|                      |                               |                     |                 |        |                                  |                   |                  |            |           |            |                          |               |  |  |
|                      |                               |                     |                 |        |                                  |                   |                  |            |           |            |                          |               |  |  |
|                      |                               |                     |                 |        |                                  |                   |                  |            |           |            |                          |               |  |  |
|                      |                               |                     |                 |        |                                  |                   |                  |            |           |            |                          |               |  |  |
|                      |                               |                     |                 |        |                                  |                   |                  |            |           |            |                          |               |  |  |
|                      |                               |                     |                 |        |                                  |                   |                  |            |           |            |                          |               |  |  |
|                      |                               |                     |                 |        |                                  |                   |                  |            |           |            |                          |               |  |  |

**OTRUSO abarca:** Frutas comestibles comerciales (FRU, FR)-Frutos para la fauna (FRUFAU)-Látex comercializable (LTX, LX)-Uso medicinal (MED, ME) - Apicultura (POL, PO).

# Proyecto RENARM-PBN

## Proyecto de la Biósfera Maya, Convenio CATIE/CONAP

| 1. Nivel de estudio                                    |  | No.Código | 2. Deseable sobresaliente |           | No.Código | 3. Iluminación de copa |     | No.Código               | 7. Trepadoras leñosas          |                                 | No.Código |
|--|--|-----------|---------------------------|-----------|-----------|------------------------|-----|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------|
| 10x10 m Arboles  |  | 1         | Arbol 10-49 cm dap        |           | 1         | Emergente              |     | 1                       | A. Ninguno visible en el fuste |                                 |           |
| 5x5 m Latizales  |  | 2         | Latizal 5-9 cm dap        |           | 2         | Plena vertical         |     | 2                       | a. No visibles en copa         |                                 | 1         |
| 2x2 m Brinzales  |  | 3         | Brinzal -5 cm dap         |           | 3         | Vertical parcial       |     | 3                       | b. Existente en copa           |                                 | 2         |
| 1x1 m Plántulas  |  | 4         | Parcela no contiene       |           | 4         | Plena lateral          |     | 4                       | c. Cubriendo +50% copa         |                                 | 3         |
|  |  |           |                           |           |           | Iluminación oblicua    |     | 5                       | B. Sueltos en el fuste         |                                 |           |
|  |  |           |                           |           |           | Nada directa           |     | 6                       | a. No visibles en copa         |                                 | 1         |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         | b. Existente en copa           |                                 | 2         |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         | c. Cubriendo +50% copa         |                                 | 3         |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         | C. Apretando el fuste          |                                 |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         | a. No visibles en copa         |                                 | 1         |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         | b. Existente en copa           |                                 | 2         |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         | c. Cubriendo +50% copa         |                                 | 3         |
| 4. Clase de identidad                                  |  | Fuste     |                           | Tocón     |           | No. Encon trado        |     | 5. Cl. Calidad de fuste |                                | No.Código                       |           |
|  |  | Com-pleto | Que-brado                 | Que-brado | Cor-tado  |                        |     | Comerc. Actualmente     |                                | 1                               |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     | Comerc. Futuro          |                                | 2                               |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     | "2" encima de "6"       |                                | 3                               |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     | Deformado               |                                | 4                               |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     | Dañada                  |                                | 5                               |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     | Podrido                 |                                | 6                               |           |
| Arboles: (10+cm dapcc) Subparcelas 10x10 m             |  |           |                           |           |           |                        |     | 6. Forma de copa        |                                | No.Código                       |           |
| Arb. Vivo en pie                                       |  |           |                           | 111       | 112       | 113                    | 114 | 119                     | Círculo completo               |                                 | 1         |
| Arb. Vivo inclinado -29°                               |  |           |                           | 121       | 122       |                        |     | 129                     | Círculo irregular              |                                 | 2         |
| Arb. Vivo inclinado+30°                                |  |           |                           | 131       | 132       |                        |     | 139                     | Medio círculo                  |                                 | 3         |
| Fuste curvado (media luna)                             |  |           |                           | 141       | 142       |                        |     | 149                     | Menos que ½ círculo            |                                 | 4         |
| Arb. Vivo caído  |  |           |                           | 151       | 152       | 153                    |     | 159                     | Pocas ramas                    |                                 | 5         |
| Arb. Muerto en pie                                     |  |           |                           | 161       | 162       | 163                    | 164 | 169                     | Principalmente rebrotes        |                                 | 6         |
| Arb. Muerto caído                                      |  |           |                           | 171       | 172       | 173                    |     | 179                     | Vivo sin copa                  |                                 | 7         |
| Rebrotes: (10+cm dapcc)                                |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                |                                 |           |
| Reb. Vivo en pie                                       |  |           |                           | 211       | 212       | 213                    | 214 | 219                     |                                |                                 |           |
| Reb. Vivo inclinado -29o gr.                           |  |           |                           | 221       | 222       |                        |     | 229                     |                                |                                 |           |
| Reb. Vivo inclinado+30o gr.                            |  |           |                           | 231       | 232       |                        |     | 239                     |                                |                                 |           |
| Reb. Vivo caído  |  |           |                           | 241       | 242       | 243                    |     | 249                     |                                |                                 |           |
| Reb. Muerto en pie                                     |  |           |                           | 251       | 252       | 253                    | 254 | 259                     |                                |                                 |           |
| Reb. Muerto caído                                      |  |           |                           | 261       | 262       | 263                    |     | 269                     |                                |                                 |           |
| Fust: altura total mayor a 4 metros                    |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                |                                 |           |
| Tocón: altura total menor a 4 metros                   |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                |                                 |           |
| Palmas: (altura hasta el punto final del fuste leñoso) |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                |                                 |           |
| 2+m altura total vivo en pie                           |  |           |                           | 511       | 512       | 513                    | 514 | 519                     |                                |                                 |           |
| 2+m altura total vivo caído                            |  |           |                           | 521       | 522       | 523                    |     | 529                     |                                |                                 |           |
| 2+m altura total muerto                                |  |           |                           | 531       | 532       | 533                    | 534 | 539                     |                                |                                 |           |
| 0.30-1.99 m vivo en pie                                |  |           |                           | 551       | 552       | 553                    | 554 |                         |                                |                                 |           |
| 0.30-1.99 m vivo caído                                 |  |           |                           | 561       | 562       | 563                    |     |                         |                                |                                 |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | 8. Tratamiento silvicultural    |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | Códigos                         |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | 1. A liberar: (según lista)     |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | (Azul)                          |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | Arbol seleccionado para liberar |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | 11                              |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | 2. A eliminar                   |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | (Roja)                          |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | Arbol designado a eliminar      |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | 21                              |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | 3. Nuevos reclutas              |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | 80                              |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | 9. No abarcados para el trmto   |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | (Sin cintas)                    |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | Arbol fuera del alcance         |           |
|  |  |           |                           |           |           |                        |     |                         |                                | 99                              |           |

**CATIE-RENARM**

Bosques Naturales Tropicales: Proyecto RENARM/CATIE.

Nombre del sitio: \_\_\_\_\_

Código País  Código tratamiento

Código sitio  Expto. num.

Parcela número  Cuadrado número

|                                |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|
| Tipo de bosque: _____          |   |   |   |
| Identificador: _____           |   |   |   |
| Medidor: _____                 |   |   |   |
| Anotador: _____                |   |   |   |
| Fecha<br>Calendario<br>Decimal | d | m | a |

Formulario No. 2.

|           |           |
|-----------|-----------|
|           | 1:A<br>NE |
| 2:B<br>SO |           |

**Regeneración natural: conteos de individuos vivos en pie**

| Arb. No. consecutivo               | Latizales<br>(5.0-9.9 cm dap Parcelas 5x5 m) |        |        |        | Observaciones | Brinzales<br>(30 cm altura total - 4.9 dap. Parcelas 2x2 m)<br>(0.0004 ha) |         |         |        | Existe |
|------------------------------------|--|--------|--------|--------|---------------|--|---------|---------|--------|--------|
|                                    | Nombre Común                                 | Rebote | Planta | Existe |               | Nombre común   | Rebotes | Plantas | Existe |        |
|                                    |  |        |        | 1.Si   |               |  |         |         | 9.No   | 1. Si  |
| Clase de iluminación: (Subparcela) |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        | lumn.  |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |
|                                    |  |        |        |        |               |  |         |         |        |        |

---

## SIGLAS

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>ACTCOM</b>     | Actualmente comerciales   |
| <b>AFE</b>        | Administración Forestal del Estado  |
| <b>AFC</b>        | Árboles de futura cosecha   |
| <b>Bh-T</b>       | Bosque Húmedo Tropical  |
| <b>Blh-T</b>      | Bosque Latifoliado Húmedo Tropical  |
| <b>CATIE</b>      | Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza   |
| <b>CURLA</b>      | Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico   |
| <b>COHDEFOR</b>   | Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal  |
| <b>COSUDE</b>     | Cooperación Suiza para el Desarrollo  |
| <b>DAP</b>        | Diámetro a la altura del pecho  |
| <b>IVI</b>        | Índice de valor de importancia  |
| <b>OIMT</b>       | Organización Internacional de Maderas Tropicales  |
| <b>PBN</b>        | Proyecto Producción Bosques Naturales   |
| <b>PDBL</b>       | Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado   |
| <b>POSCOM</b>     | Posiblemente comerciales  |
| <b>PPM</b>        | Parcelas Permanentes de Monitoreo   |
| <b>PROINEL</b>    | Proyecto Utilización Industrial de Especies Forestales Menos<br>Conocidas en los Bosques Bajo Manejo Forestal Sostenible. |
| <b>SEMAFOR</b>    | Sistema par la Evaluación, Monitoreo y Análisis Forestal  |
| <b>SINVAL</b>     | Sin valor comercial   |
| <b>TRANSFORMA</b> | Transferencia de Tecnología y Promoción de la Formación<br>Profesional en Manejo de Bosques Naturales.                    |
| <b>UNAH</b>       | Universidad Nacional Autónoma de Honduras   |







EMPRESA NACIONAL  
de  
ARTES GRAFICAS

**200 EJEMPLARES**  
**Impresos en Honduras**

Tegucigalpa, Honduras, C.A.  
2003





Para mayor información sobre el presente informe,  
avocarse a la oficina del Proyecto PROINEL  
o Región Forestal de Atlántida.  
Edificio AFE-COHDEFOR, carretera La Ceiba - Tela.

Telefax: 441-3036

Tel.441-0800/441-1832

E-mail: [proinel@psinet.hn](mailto:proinel@psinet.hn)

