



# Manejo del bosque natural en la Región Huetar Norte de Costa Rica

Jhonny Méndez Gamboa

## RESUMEN

Este artículo presenta las experiencias y resultados de manejo en un bosque natural de San Carlos, Costa Rica. Se describe la planificación, ejecución y evaluación del aprovechamiento y los tratamientos silviculturales.

Para ejecutar las labores, se llevó a cabo un inventario preliminar para establecer la composición del bosque y la distribución diámetrica y volumétrica de las especies. El aprovechamiento se efectuó de acuerdo con la determinación del diámetro mínimo de corta (DMC) para cada especie utilizando la tala dirigida como método de aprovechamiento. Para definir los tratamientos silviculturales a aplicar, se efectuó un muestreo diagnóstico y un muestreo silvicultural.

## SUMMARY

### Management of a natural forest in the Huetar Norte region of Costa Rica.

This article presents the experiences and results of the management carried out in a natural forest in San Carlos, Costa Rica. The planning, implementation and evaluation of the harvesting and silvicultural treatments are described.

To implement the labours, a preliminary inventory was carried out with the objective to establish the composition of the forest and the diametric and volumetric distribution of the species. Harvesting was carried out in accordance with the determination of the minimum cutting diameter for each species, utilizing a control felling of trees as a method of harvesting. In order to define the silvicultural treatments to be implemented, a diagnostic sampling and a silvicultural sampling were implemented.

**Palabras claves:** manejo forestal; bosque natural; planificación; utilización forestal; evaluación.

*En el trópico húmedo en general, y en Costa Rica en particular, los bosques naturales son escasos, pero por sus características para mantener una estabilidad ecológica, por su diversidad de especies y por los productos que ofrecen, son un recurso valioso que no conviene desperdiciar ni destruir, sino procurar su utilización racional.*

*El manejo planificado y ordenado de los recursos forestales tornan el bosque más útil y garantizan una producción y una productividad continua. El manejo del bosque natural incluye dos grandes líneas: 1) el aprovechamiento cuidadoso de los árboles y 2) el estímulo al crecimiento de las especies, mediante tratamientos silviculturales que incrementan el potencial del bosque (Valerio, 1992).*

Bajo estas dos premisas y con el propósito de cambiar los patrones del aprovechamiento forestal tradicional para lograr la sostenibilidad en el uso de los bosques, la Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos (CODEFORSA) efectúa actividades de promoción de manejo, capacitación y asistencia técnica a los propietarios del bosque, a los empresarios y a los obreros forestales en San Carlos, Costa Rica. CODEFORSA, fundada en 1983, es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, que cuenta con 467 asociados entre pequeños, medianos y grandes finqueros, transportistas, empresarios del aprovechamiento, reforestadores, industriales y propietarios del bosque. El objetivo principal de CODEFORSA es canalizar a sus asociados

recursos técnicos y económicos, que ayuden a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la Región.

En el presente artículo se describen las experiencias y resultados del Proyecto "Fomento a la reforestación y manejo del bosque natural en la Región Huetar Norte de Costa Rica", ejecutado por CODEFORSA con el apoyo económico del Gobierno de Holanda. Las actividades se realizan en diez unidades

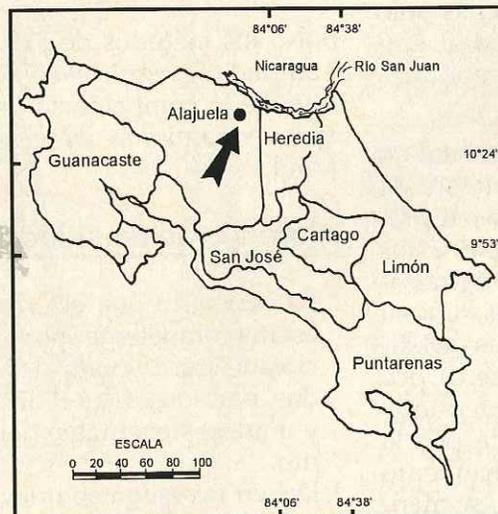


Figura 1. Ubicación geográfica de la Unidad de Manejo San Jorge, San Carlos, Costa Rica.



de manejo de aproximadamente 50 ha cada una. A continuación se dan a conocer los mecanismos de planificación, ejecución y evaluación del aprovechamiento forestal y de los tratamientos silviculturales aplicados en la Unidad de Manejo N° 06 San Jorge. CODEFORSA aplica en todos sus trabajos, en la medida de lo posible, el enfoque técnico presentado.

### Antecedentes

La Unidad de Manejo San Jorge es propiedad del Aserradero del mismo nombre; tiene un área de 55 ha de la finca del aserradero que cubre 214 ha, localizada en San Jorge, Boca Tapada, Cutris, San Carlos, provincia de Alajuela, Costa Rica (Figura 1).

La precipitación y temperatura promedio de la zona es de 2 999 mm y 25,6°C respectivamente y se localiza dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Tropical, según la clasificación de Holdridge, con elevaciones sobre el nivel del mar entre los 30 a 60 metros (Zeledón, 1991).

El uso actual del suelo es en su totalidad bosque. La topografía presenta pendientes de 10% hasta 60%, predominando las de 15 a 25 por ciento. Los suelos en la parte sur son de textura franco-arcillosa y limosa, y en el resto del área tiende a ser de arcillosa a franco-arcillosa. (Zeledón, 1991).

### Planificación del aprovechamiento forestal

Tradicionalmente en Costa Rica el aprovechamiento forestal se hace como una explotación con el único objetivo, generalmente, de extraer del bosque la madera comercial de diámetros mayores a 60 cm. Las labores de extracción se ejecutan sin planificación previa de pistas de arrastre y patios de acopio, y se utiliza maquinaria pesada para arrastrar y cargar trozas causando una alta destrucción del recurso. Se practica la "tala selectiva" explotando sólo los mejores y más valiosos árboles, siendo la única medida tendiente a la perpetuación del recurso el uso del diámetro mínimo

de corta (DMC). Este generalmente se ubica en 60 cm para todos los árboles, sin considerar aspectos ecológicos, biológicos ni fisiológicos (Müller, 1993).

Para manejar un bosque en forma sostenida, se tiene que mejorar el aprovechamiento y reducir los daños causados por la actividad. El aprovechamiento debe ser considerado como una parte integral del manejo, o más bien, como una intervención silvicultural, que requiere una buena planificación de las actividades para lograr resultados esperados.

En el caso de la Unidad de Manejo San Jorge, las labores básicas para la planificación del aprovechamiento consistieron en varias fases; la metodología utilizada se basaba en conocimientos existentes y experiencias generadas. En el período de estudio no

se presentaron ningunas exigencias estatales para este tipo de planes de manejo; actualmente para conseguir incentivos fiscales forestales el Estado exige cumplir con ciertos requisitos. A continuación presentaremos la metodología usada por CODEFORSA en la Unidad de Manejo San Jorge.

### Labores preparatorias

En primera instancia se estableció una línea recta de este a oeste conocida como "pica madre". Perpendicularmente a ésta, se abrieron carriles distanciados a 50 metros uno del otro. Se recomienda esta distancia, ya que conforme

**El manejo  
planificado y  
ordenado de los  
recursos forestales  
torna el bosque más  
útil y productivo**



Las actividades que desarrolla CODEFORSA en manejo del bosque natural han despertado interés a nivel de instituciones estatales y empresarios forestales. En la gráfica un grupo escucha las ventajas de la corta dirigida. (Foto: CODEFORSA).



aumenta la distancia entre carriles, la precisión para ubicar los árboles a cortar (AC) y los árboles portadores de semillas (AP) en el mapa base es menor, además, esta distancia permite tener una mayor ordenación a la hora de aplicar los tratamientos silviculturales. Las picas constituyen la base para todas las labores posteriores en el campo.

**Inventario preliminar**

Se realizó un inventario preliminar (IP) a través de un muestreo sistemático en 34 parcelas de 0,2 hectáreas, donde se evaluaron diámetros mayores a 30 centímetros, con el fin de conocer la composición del bosque con respecto a las especies y sus distribuciones diamétricas y volumétricas, a saber, el área basal por hectárea (AB/ha), árboles por hectárea (arb/ha) y volumen por hectárea (vol/ha).

Con base en la distribución diamétrica de las especies se determinó el DMC de cada especie (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Diámetros mínimos de corta (DMC) establecidos en la Unidad de Manejo San Jorge.**

DMC	Nombre común	Especie	Familia
70	Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i>	Papilionaceae
70	Cocobolo de San Carlos	<i>Vatairea lundellii</i>	Humiriaceae
60	Botarrama	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae
60	Caobilla	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae
60	Areno	<i>Qualea paraensis</i>	Vochysiaceae
60	Fruta Dorada	<i>Virola koschnyi</i>	Myristicaceae
60	Nispero Tinto	<i>Manilkara achras</i>	Sapotaceae
50	María	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guttiferae
50	Carey	<i>Elaecluma sp</i>	Sapotaceae
90	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
60	Guanacaste Blanco	<i>Albizia caribaea</i>	Mimosaceae
60	Lorito	<i>Vantanea barbourii</i>	Humiriaceae
90	Cola de Pavo	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	Papilionaceae
60	Titor	<i>Sacoglottis trichogima</i>	Humiriaceae
50	Cipresillo	<i>Podocarpus montanus</i>	Taxaceae
60	Roble Coral	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae
60	Jícara	<i>Lecythis ampla</i>	Lecythidaceae
60	Baco	<i>Brosimum utile</i>	Moraceae

Posteriormente se realizó un censo forestal, con el propósito de que los obreros forestales supieran con exactitud qué árboles se deberían aprovechar. Se marcaron todos los árboles comerciales superiores al DMC de cada especie, y se midió el diámetro y altura comercial, además de determinar las coordenadas espaciales de cada uno.

Tanto los árboles a cortar como los AP fueron marcados en el campo con pintura.

En el caso de los primeros, la pintura se aplicó en la parte más baja del tocón, con la finalidad de facilitar el control del aprovechamiento, y en los segundos, en el lugar más visible.

**Levantamiento fisiográfico y mapificación**

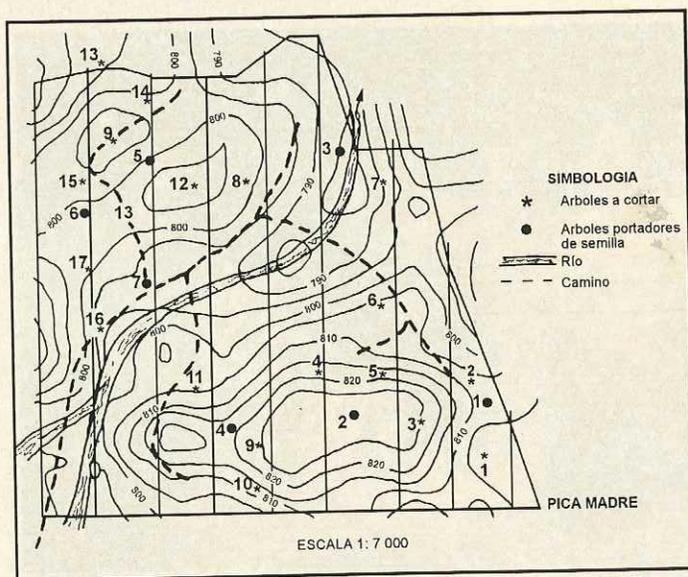
Con el fin de que los caminos principales y las pistas de arrastre estuvieran diseñados con base en las curvas de nivel e hidrología aparte de la concentración de árboles a cortar, se procedió a levantar información sobre las pendientes utilizando los carriles del censo forestal. Cada vez que ocurría un cambio en las mismas, se recolectó información hidrológica. Estas labores se realizaron con clinómetro y cinta métrica.

Con la información de las pendientes e hidrografía, se procedió a elaborar un mapa de curvas de nivel y de hidrología, al cual se le incluyó además la siguiente información: ubicación de pica madre y transectos; ubicación de los AC y AP, y caminos principales y pistas de arrastre (Figura 2).

El mapa constituye la herramienta principal para la ejecución del aprovechamiento, pues permite al sierrista ubicar los árboles a cortar y ayuda al operador del tractor a reducir los movimientos dentro del bosque.

**El aprovechamiento**

Se realizó el aprovechamiento entre los meses de febrero a mayo de 1992 basándose en el DMC determinado para cada especie. En el censo forestal se



**Figura 2. Representación simplificada del mapa original utilizado en las labores de aprovechamiento en Unidad de Manejo San Jorge.**



identificaron 275 árboles comerciales superiores al DMC definido, de los cuales se seleccionó un 29 % como árboles portadores de semilla. Con los AP se pretende garantizar que el bosque siga regenerándose naturalmente y se logre mantener una estructura y composición parecida a la original.

El área efectiva de aprovechamiento fue de 49,6 hectáreas, donde se cortaron 196 árboles (3,95 árb/ha) consiguiendo un volumen de 709 metros cúbicos de madera (14,3 m<sup>3</sup>/ha) (Cuadro 2).

### Operación de corta

La operación de corta tuvo como principio el concepto de corta dirigida, cuyo objetivo es facilitar posteriormente las operaciones de arrastre y el mayor aprovechamiento del fuste (Finegan *et al.*, ver p. 20-21). Se trató que la dirección de caída de los árboles fuese de un ángulo de 30° a 60° en relación con la pista de extracción a utilizar.

La corta dirigida cumplió con los objetivos de reducir los daños y mejorar la eficiencia de las operaciones de arrastre. En un principio fue necesario realizar muchos esfuerzos en la capacitación y supervisión del personal, hasta que el nuevo método de trabajo se convirtió en una práctica usual (Corrales y Rodríguez, 1992).

### Operación de arrastre

Tomando como base el mapa elaborado, se procedió a trazar en el campo los caminos principales y las pistas de arrastre. En estas áreas se eliminó la vegetación con machete y moto-

**Cuadro 2. Número de árboles y volumen de las especies aprovechadas en la Unidad de Manejo San Jorge en 1992.**

Especie	Número de árboles	Volumen (m <sup>3</sup> )
Ceiba	2	14,95
Fruta Dorada	2	6,40
Guanacaste Blanco	16	47,97
Lorito	7	21,13
Botarrama	39	128,16
Caobilla	3	13,86
Cola de Pavo	1	4,88
María	1	0,86
Titor	5	13,88
Cocobolo de San Carlos	25	133,56
Areno	8	19,29
Cipresillo	17	37,68
Nispero Tinto	3	15,31
Roble Coral	3	9,82
Carey	8	12,95
Jícaro	4	16,81
Almendro	51	209,03
Baco	1	2,51
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>709,05</b>

sierra en un ancho de 3 metros, con el propósito de que el operador del tractor supiera con certeza por donde debía circular.

Además se empleó frecuentemente en el arrastre el "wincheo": se utilizó un cable de 20 a 25 metros de largo con el fin de reducir la construcción de pistas de arrastre y de reducir la presencia de las máquinas en el bosque.

### Evaluación del aprovechamiento

La evaluación de la magnitud de los daños causados por el proceso de aprovechamiento de un bosque tropical constituye

un tema clave para el manejo sostenido. Esto se debe a que cualquiera que sea el método de extracción empleado, éste siempre causará daños, tanto al suelo como a la población remanente. Lo importante es tratar de minimizar estos daños.

Para poder estudiar estos efectos, se estableció una parcela permanente de muestreo (PPM) de una hectárea, donde se midieron todos los árboles y palmas de diámetros mayores a 10 cm de dap. El análisis del impacto se hizo comparando los resultados de las PPM antes y después del aprovechamiento. Los datos de este análisis son indicativos, pues se

ha llegado a la conclusión que para conseguir datos más confiables es mejor establecer varias parcelas distribuidas en el área. Actualmente CODEFORSA recomienda establecer en una área de 50 ha nueve PPM de un cuarto de hectárea cada una.

Según el análisis, se determinó en la PPM un

**Cuadro 3. Distribución diamétrica del número de árboles y del área basal, antes y después del aprovechamiento en la parcela permanente de muestreo de la Unidad de Manejo San Jorge.**

Diámetro cm	Número de árboles (árboles/ha)			Área basal (m <sup>2</sup> /ha)		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
10-20	294	267	27	4,74	4,33	0,41
20-30	81	71	10	3,50	3,08	0,42
30-40	30	27	3	2,84	2,54	0,30
40-50	18	18	0	2,91	2,91	0,00
50-60	7	7	0	1,61	1,61	0,00
60-70	11	8	3	3,65	2,56	1,09
70-80	7	6	1	3,17	2,68	0,49
80-90	1	1	0	0,54	0,54	0,00
90-100	3	1	2	2,12	0,64	1,48
<b>Total</b>	<b>452</b>	<b>406</b>	<b>46</b>	<b>25,08</b>	<b>20,90</b>	<b>4,19</b>



área basal de 25,0 m<sup>2</sup>/ha antes y 20,9 m<sup>2</sup>/ha después del aprovechamiento (Cuadro 3).

La especie más abundante antes del aprovechamiento fue el Botarrama (*Vochysia ferruginea*) con 54 árboles/ha (12%). En importancia le siguieron Tamarindo (*Dialium guianensis*) con 19 árboles/ha, Areno (*Qualea paraensis*) con 14 árboles/ha y Baco (*Brosimum utile*) con 10 árboles/ha. Después del aprovechamiento, el bosque presenta una composición similar al de antes de realizar la intervención, así se tiene al Botarrama como más abundante con 45 árb/ha (11%) seguido por Tamarindo con 18 árb/ha, Areno con 13 árb/ha y Baco con 10 árb/ha.

El área de bosque no afectada por el aprovechamiento en la PPM fue de un 86%, el área de claros un 9%, mientras los caminos y pistas representan un 5% del área. Los porcentajes se determinaron con base en las mediciones realizadas en cuadrículas de 10 x 10 metros. Los claros, en su mayoría, fueron impactados por las copas de los árboles talados. La corta dirigida dio como resultado que pareciera que los árboles cortados fuesen agrupados, y los claros formados se perciben como manchas en el bosque.

Un mes después de que concluyeron las actividades de maderero, se procedió a remedir y a localizar cada árbol a partir de 10 cm de dap, con el objetivo de valorar el grado de daño que el aprovechamiento causó al bosque. La

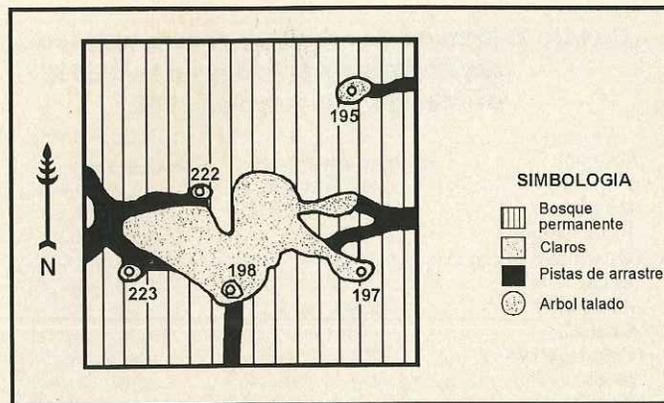


Figura 3. Evaluación de impacto de aprovechamiento en Unidad de Manejo San Jorge.

valoración de los daños se dividió en seis clases de acuerdo con observaciones formales en el sitio (Cuadro 4).

Es destacable que 83% de los árboles no sufrieron ningún daño. El daño más comúnmente encontrado durante la evaluación fue producido por la caída de árboles vecinos, ya que 65 árboles (14%) murieron o se dañaron por esta causa (Cuadro 4).

Durante la extracción realizada en la PPM de la Unidad de Manejo San Jorge, se aprovecharon 3,07 m<sup>2</sup> de bosque, 1,11 m<sup>2</sup> murieron durante la actividad y 0,41 m<sup>2</sup> quedaron en pie con distintos grados de daño.

### Tratamientos silviculturales

Los tratamientos silviculturales son manipulaciones del bosque para favorecer ciertas especies (Whitmore, 1991, cit. Siteo, 1992). El objetivo primordial es promover un crecimiento más rápido, principalmente en volumen, de las especies comerciales, a la vez que se promueve la regeneración de especies deseables, manteniendo el equilibrio ecológico de la masa boscosa. La corta y extracción de los productos son factores que determinan las condiciones sobre las cuales se aplicarán los tratamientos posteriores del manejo.

### Muestreo diagnóstico

Para evaluar la necesidad de tratamientos silviculturales se realizó un muestreo diagnósti-

Cuadro 4. Daños de aprovechamiento del bosque en la Unidad de Manejo San Jorge.

Clase de daño	Agente						Total	%
	A	B	C	D	E			
1	374					374	82,74	
2		20	4	1		25	5,53	
3		4				4	0,88	
4		3				3	0,66	
5		37	1	1	6	45	9,95	
6		1				1	0,22	
<b>Total</b>	374	65	5	2	6	452		
<b>%</b>	82,74	14,30	1,1	0,41	1,34		100	

#### Agente

- A No hay daño
- B Caída de un árbol vecino
- C Construcción de pistas de arrastre
- D Construcción de caminos secundarios
- E Tala de árboles

#### Clase de daño

- 1 Árboles que no sufrieron daños.
- 2 Árboles que sufrieron pérdidas de hasta 25% de la copa, daños leves en la corteza y el sistema radical intacto.
- 3 Árboles que sufrieron daños relativamente extensos sobre el tronco o la copa. Daños aproximadamente de más de 50% de la copa, corteza dañada moderadamente y el sistema radical intacto.
- 4 Árboles que sufrieron daños severos y que en un futuro cercano pueden morir. Hay pérdidas de más de un 75% de la copa, fustes dañados severamente, árboles parcial o totalmente desraizados, pero que aún continúan viviendo.
- 5 Árboles aprovechados.
- 6 Árboles que murieron en forma indirecta a consecuencia de quebraduras, construcción de pistas y caminos.

co (ver Finegan *et al*, p. 21-22). La metodología para realizar la recolección de información de campo se basó en la propuesta por Hutchinson (1992). Para la clasificación de la iluminación solar de la copa se empleó la propuesta de Synnott (1979); en el futuro CODEFORSA utilizará la misma propuesta de clasificación que se presenta en el artículo de Finegan *et al*, p. 23).

Las distribuciones diamétricas por hectárea de los árboles líderes deseables, de acuerdo con su iluminación solar de copa, mostraron que después del aprovechamiento el 66% de los árboles presentan buena iluminación, 15% parcial iluminación y 18 por ciento deficiente iluminación (Cuadro 5).

**Arboles remanentes**

Para monitorear la masa remanente no aprovechada, que constituirá en gran medida la próxima cosecha, se utilizó la metodología propuesta por Zeledón (1990) con algunas modificaciones.

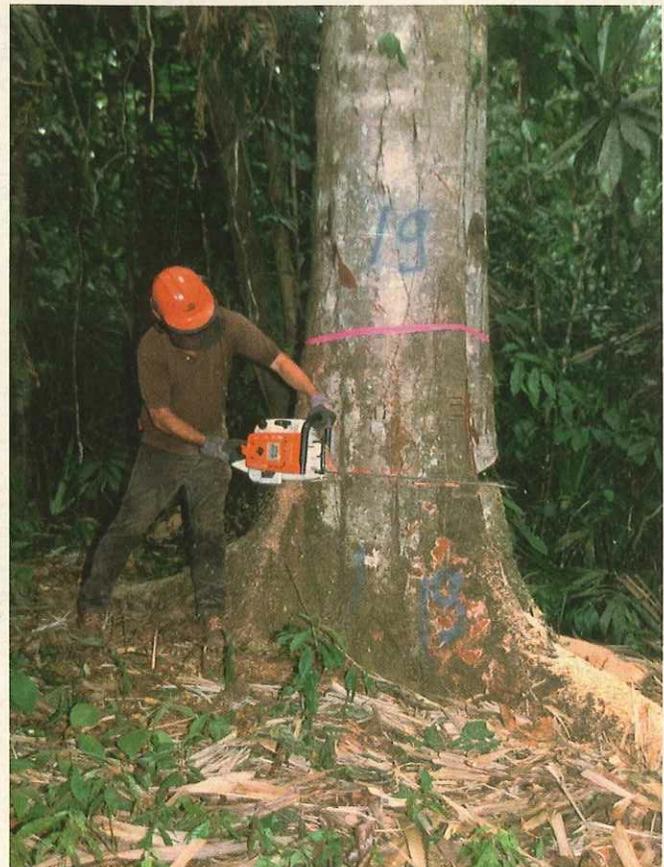
Según los datos del Cuadro 6, un 53 % de árboles con diámetros mayores o igual a 50 cm conforman la futura cosecha y la fuente semillera y un 21% son especies potenciales, que en un futuro, dependiendo de las exigencias del mercado industrial, pasarían a formar parte del material para aserrío. Los resultados indican que no es necesario un tratamiento de mejora, ya que este bosque no presenta problemas significativos fitosanitarios ni de forma.

**Muestreo Silvicultural**

Con el propósito de conocer el área basal de las especies comerciales y no comerciales antes y después del aprovechamiento, se realizó un muestreo silvicultural también conocido como media cadena. El objetivo fue determinar la necesidad de un tratamiento de refinamiento, donde se favorece el desarrollo de la masa forestal comercial de futura cosecha.

El área basal determinada, tomando en cuenta árboles con diámetros mayores a 10 centímetros, fue de 23,6 m<sup>2</sup>/ha, siendo casi el 30% de especies no comerciales; el número de estos árboles por hectárea fue de 443 con un 56% de especies no comerciales (Cuadro 7). Se observa una alta concentración en las categorías diamétricas inferiores: 52% del total de los árboles son de especies no comerciales ubicados entre los 10 a 30 cm de dap, que representan un 12% del área basal total.

El efecto principal de una intervención silvicultural es la apertura del dosel, la consecuente reducción de competencia y la liberación de indivi-



La corta dirigida reduce los daños y aumenta la eficiencia de las operaciones de arrastre. Nótese la identificación del árbol a ser cortado, el número de arriba permite una fácil ubicación y el de abajo la evaluación posterior a la corta. (Foto: CODEFORSA).

**Cuadro 5. Distribución diamétrica de árboles líderes deseables por hectárea de acuerdo con su posición de copa. Unidad de Manejo San Jorge**

Clase diamétrica	Clase de iluminación de Copa*						
	1	2	3	4	5	Total	%
10-19.9	2,22	5,78	3,11	2,22	2,22	15,55	26,71
20-29.9	0,44	0,85	3,56	4,89	5,33	15,11	25,95
30-39.9		1,33	2,22	3,56	6,22	13,33	22,90
40-49.9				3,56	5,78	9,33	16,03
50-59.9					4,89	4,89	8,40
<b>Total</b>	2,66	8,00	8,88	14,23	24,44	58,21	
<b>%</b>	4,57	13,74	15,27	24,24	41,98		100

\* 1) Copa sin exposición a la luz.  
 2) Copa expuesta a luz lateral.  
 3) Copa expuesta parcialmente a la luz por su parte superior.  
 4) Copa expuesta solamente en su parte superior.  
 5) Copa totalmente expuesta a la luz (superior y lateral).



duos oprimidos (Siteo, 1992).

De acuerdo con los datos del muestreo diagnóstico, un 34% (clases 1,2,3) de los líderes deseables presentan deficiencias en cuanto a su exposición a la iluminación solar. Según las sugerencias de Dawkins (1958, cit. por Fernández, 1992) si un rodal muestra más del 75% de libertad de copa, no se necesita este tratamiento silvicultural.

Según el muestreo de remanencia, el bosque de San Jorge se encuentra en buen estado por lo que no es necesario la remoción de fustes viejos, defectuosos y sin valor comercial, que en conjunto representan 6 arb/ha (Cuadro 6). Por otro lado, el muestreo silvicultural indica una alta concentración de individuos de especies no comerciales que se localizan en la categoría diamétrica de 10 a 29,9 cm de dap, no obstante, estos individuos aportan un bajo porcentaje del área basal total.

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, se recomendó para la Unidad de Manejo San Jorge en primera instancia un tratamiento de liberación donde se favorezca a los árboles líderes deseables de las categorías diamétricas de 10 a 29,9 cm de dap con iluminación solar de copa de las clases 1,2 y 3, eliminando, a través de un anillamiento a 1 m de altura, aquellos árboles que compiten a nivel de copa (dominancia o traslape con árboles de la futura cosecha a partir de 10 cm de diámetro). Con

**Cuadro 6. Distribución diamétrica de la abundancia (número/ha) de los árboles remanentes de diferentes diámetros según su condición en la Unidad de Manejo San Jorge.**

Condición	Diámetro						Total	%
	50-59,9	60-69,9	70-79,9	80-89,9	90-99,9	+100		
Forma	1,0	0,5	0,5	0,5	--	--	2,5	10,6
Estado fitosanitario	0,5	--	0,5	--	0,5	--	1,5	6,3
Indeseables	2,0	--	--	--	--	--	2,0	8,5
Reserva	6,0	5,5	1,0	--	--	--	12,5	53,1
Potencial	2,5	1,5	1,0	--	--	--	5,0	21,2
<b>Total</b>	<b>12,0</b>	<b>7,5</b>	<b>3,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>		<b>23,5</b>	
<b>%</b>	<b>51,06</b>	<b>31,9</b>	<b>12,7</b>	<b>2,13</b>	<b>2,13</b>			<b>100</b>

**Forma:** el árbol no se aprovecha por deformidad.

**Estado fitosanitario:** árbol con pudriciones, ataque de fitopatógenos o cualquier afección que impide su aprovechamiento.

**Indeseables:** individuos que no tienen posibilidades de ser especies comerciales o potenciales.

**Reserva:** árboles que no fueron extraídos, aunque cumplieron con el diámetro mínimo de corta.

**Potencial:** árboles remanentes que actualmente no permanecen al grupo de especies comerciales.

estas medidas se pretende mejorar la condición de luz de árboles líderes deseables, aumentando con ello su crecimiento y acortando el tiempo necesario para una siguiente cosecha.

Debido a la alta presencia de árboles no comerciales en las categorías diamétricas de 10 a 29,9 cm de dap, se decidió eliminar 230 árboles por hectárea por medio

de anillamiento. Estos tratamientos silviculturales se aplicaron entre octubre y noviembre de 1992. Actualmente se están llevando a cabo estudios en conjunto con el Instituto Tecnológico de Costa Rica para evaluar los tratamientos aplicados.

### Discusión

El aprovechamiento tradicional en Costa Rica, basado en un diámetro mínimo de corta general para todas las especies y sin ninguna planificación, genera la destrucción del bosque. Vargas (1991)

reporta que en un aprovechamiento tradicional realizado en la Región Huetar Norte, en promedio se dañaron 2,14 m<sup>2</sup>/ha por cada metro cuadrado de área basal extraído en el bosque, asimismo reporta que entre el 41 al 56% del área del bosque quedaba en condición de claro. O sea, que incluso más de la mitad del área boscosa queda en condición de claro y por cada metro cuadrado que se extrae, se dañan más del doble.

El aprovechamiento planificado permite una mejor ejecución y control

**Cuadro 7. Distribución diamétrica de la abundancia (N/ha) y del área basal (m<sup>2</sup>/ha). Unidad de Manejo San Jorge**

Categoría diamétrica (cm)	Comerciales		No comerciales		Total	
	N/ha	m <sup>2</sup> /ha	N/ha	m <sup>2</sup> /ha	N/ha	m <sup>2</sup> /ha
10-19,9	103,84	1,15	206,80	1,79	310,64	2,94
20-29,9	36,08	1,69	23,32	1,00	59,40	2,69
30-39,9	20,24	1,90	9,68	0,90	29,92	2,80
40-49,9	15,40	2,46	3,96	0,63	19,36	3,09
50-59,9	7,04	1,64	2,64	0,61	9,68	2,25
60-69,9	6,16	1,94	0	0	6,16	1,94
70-79,9	2,20	0,93	0,44	0,18	2,64	1,11
80-89,9	0,44	0,24	0,44	0,24	0,88	0,48
90-99,9	0,44	0,33	0	0	0,44	0,33
100-109,9	2,64	4,31	1,32	1,71	3,96	6,03
<b>Total</b>	<b>194,48</b>	<b>16,59</b>	<b>248,60</b>	<b>7,06</b>	<b>443,08</b>	<b>23,65</b>
<b>%</b>	<b>43,89</b>	<b>70,15</b>	<b>56,10</b>	<b>29,85</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Fernández, 1992

de la actividad: se produjo un área de claros de solamente un 9%. Aspectos importantes en el aprovechamiento implementado por CODEFORSA son: 1) determinar el DMC para cada especie, 2) asegurar la regeneración natural dejando suficientes árboles como portadores de semilla y 3) utilizar la corta dirigida en el aprovechamiento.

En cuanto a la necesidad de tratamientos silviculturales después del aprovechamiento, se recomienda realizar un muestreo diagnóstico, que indica si el nivel de iluminación es aceptable, para saber si se necesita un tratamiento de liberación que mejore la condición de luz, aumentando con ello el crecimiento y disminuyendo el tiempo para la siguiente cosecha. El muestreo silvicultural, por su lado, ayuda a determinar la necesidad de un tratamiento de refinamiento para favorecer el desarrollo de la masa forestal comercial de futura cosecha. Con la información de estos muestreos se puede decidir que tratamientos silviculturales aplicar, tal como se hizo en la Unidad de Manejo San Jorge.



Se trazaron en el campo los caminos principales y pistas de arrastre, con el objetivo de reducir el impacto de la maquinaria en el bosque. (Foto: CODEFORSA).

Las experiencias generadas en la Región Huetar Norte son alentadoras. Una buena planificación y un cuidadoso aprovechamiento y selección de tratamientos silviculturales, ayudan a garantizar la sostenibilidad en el manejo de los bosques húmedos tropicales. Algunos industriales ya están aplicando principios de sostenibilidad en el manejo de bosques, pero es difícil cambiar la mentalidad de los madereros. CODEFORSA trabaja para poder mostrar los beneficios de la actividad forestal planificada, lo ideal sería que se diera una verdadera integración entre el bosque y la industria forestal. 

Jhonny A. Méndez Gamboa  
Encargado Manejo de Bosques  
CODEFORSA  
Tel: (506) 46 1055  
Fax: (506) 46 1650  
San Carlos, Alajuela  
Costa Rica.

## Bibliografía

- CORRALES, G.; RODRIGUEZ, H. 1992. Técnicas de corta y arrastre. Dirección General Forestal; Instituto Nacional de Aprendizaje. (Comunicación Personal).
- FERNANDEZ, C. 1992. Aplicación de dos tratamientos silviculturales posteriores al aprovechamiento mejorado. Cartago, C.R. Práctica de Especialidad, ITCR.
- HUTCHINSON, I. 1992. Técnicas silviculturales en bosques tropicales latifolia-dos. In V Curso Intensivo Internacional de Silvicultura de Bosques Naturales (1992, CATIE, Costa Rica) [Ponencia].
- . 1993. Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Trad. por R. Luján. Turrialba, C.R. CATIE/COSUDE. Colección de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales N°7. 33 p.
- MÜLLER, E. 1992. Planificación del aprovechamiento. COSEFORMA. (Comunicación Personal).
- SABOGAL, C. *et al.* 1993. El manejo sostenible del bosque húmedo tropical: el marco técnico y resultados de su aplicación en Centroamérica. In I Congreso Forestal Centroamericano. (1993, Petén, Guatemala) [Ponencia].
- SITOE, A. 1992. Crecimiento diamétrico de especies maderables en un bosque húmedo tropical bajo diferentes intensidades de intervención. Tesis Mag. Sc., Turrialba, C.R, CATIE.
- SYNNOTT, T.J. 1979. Manual de procedimientos de parcelas permanentes para bosque húmedo tropical. Trad. por J. Valerio. Reino Unido. Instituto Forestal de la Mancomunidad Británica. Universidad de Oxford. Documentos Forestales N°14.
- VALERIO, J. 1992. Importancia económica y bases ecológicas para el manejo del bosque natural. Instituto Tecnológico de Costa Rica. (Comunicación Personal).
- VARGAS, R. 1991. Evaluación silvicultural del aprovechamiento en dos fincas de la Región Huetar Norte de Costa Rica. Cartago, C.R. Práctica de Especialidad, ITCR.
- ZELEDON, A. 1990. Evaluación y recomendaciones para el manejo del bosque natural intervenido en seis fincas de la Región Huetar Norte. Cartago, C.R. Práctica de Especialidad, ITCR.
- . 1991. Plan de manejo forestal Unidad de Manejo 06, San Jorge: propiedad de Aserradero San Jorge S.A. San Carlos, C.R. Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos. 30 p, más anexos.