

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL
data _____/_____/_____
cod. D0000074

FO: TCP/BRA/0154

PROYECTO FAO/TCP/BRA/0154 (T)

ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA  
DE RESERVAS NACIONALES

B R A S I L

INFORME DE MISION DEL CONSULTOR EN  
MANEJO FORESTAL

Marino Neyra - Román

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. FAO  
INSTITUTO BRASILEIRO DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES.  
IBAMA

1992

GLOSSARIO

- Altura de Fuste (HF) = Altura del árbol medido desde la base hasta el punto de copa (Hasta la primera ramificación principal)
- Altura Comercial (HC) = Longitud del fuste hasta la sección con dimensión comercial aprovechable.
- Area de corta = Superficie en ha, definida en el plan de manejo para el aprovechamiento anual en u
- Bloque = Area definida, subdivision territorial de una área de manejo. Normalmente son áreas uniformes en cuanto a la densidad de población arborea o indice de producción de madera. Es la unidad más pequeña, subdivision de una quadra.
- Ciclo de corta = Tiempo calculado que debe transcurrir para una segunda corta de aprovechamiento. Es periodo que se estima que el bosque remanente requiere para desarrollarse y tener una producción comercial de material leñoso.
- "Cipós" = Bejucos, lianas.
- Dap = Diámetro a la altura del pecho. Medición del diámetro de un fuste a 1.30 m del suelo
- ha = Hectárea. Unidad de medida de superficie equivalente a 10 000 m<sup>2</sup>
- Inventario forestal. = Término dasométrico para definir un censo de la población arborea de un bosque. Normalmente se efectúa mediante muestreo de la población total variando la intensidad de este según los objetivos del estudio.
- Inventario comercial. = Inventario forestal al 100 %, Sistema aplicado en los inventarios en las Flonas para el aprovechamiento. Se registran todos los árboles con diámetros comerciales ( desde 45 cm Dap para algunas especies y desde 55 cm Dap para el resto de las especies)

## GLOSARIO (Continuación)

Km	=	Kilometro. Medida de longitud igual a 1 000 m
NA/ha	=	Número promedio de árboles por ha
"Picada"	=	Apertura de una franja variable de 1 a 3 m dentro del bosque para transitar durante la ejecución de un inventario foerstal. También utilizado para delimitar rodales, Quadras o bloques.
Quadra	=	Area definida, es una subdivisión territorial del bosque para efectos de manejo, normalmente es conformado por un número variable de bloques, con criterios dasométricos (densidad de población arborea, riqueza florística o niveles de producción).
VOL/ha	=	Volumen promedio por ha
VOLF/ha	=	Volumen de fuste promedio por ha
VOLC/ha	=	Volumen comercial promedio por ha
VOLUMEN DE CORTA=		Cantidad den metros cúbicos de madera calculada a extrarse por unidad de afea o en periodo de tiempo. (Vol. corta/ha; vol. corta/año).

## 1. INTRODUCCION.

La finalidad del Proyecto FAO/TCP/BRA/0154 (T) es la de mejorar la capacidad técnica de IBAMA mediante el entrenamiento en servicio de un equipo técnico nacional multidisciplinario, para que identifique, ejecute y dé seguimiento a las actividades diseñadas para la consolidación del Sistema de Florestas Nacionales. Adicionalmente, debe formular una propuesta específica para el desarrollo y mejoramiento de todo el Sistema. Específicamente y para efecto de este proyecto, las actividades previstas por el TCP, son las siguientes:

- Identificación de los aspectos técnicos, sociales, institucionales y económicos que han limitado el logro de los objetivos previstos con la creación de las FLONAS, sus causas y efectos.
- Reformulación del plan de manejo de la FLONA de Tapajós con el objetivo de hacerla un centro demostrativo a los empresarios, comunidades, ONGs. y OGS., de la viabilidad del manejo integrado y sustentable de sus recursos, incluyendo al forestal para la producción de maderas.

En la floresta amazónica ocurre una fuerte intervención sobre la biodiversidad produciendo una acelerada deforestación que significa la pérdida anual de 2.5 millones de ha de la cubierta boscosa en la región como resultado de la explotación altamente selectiva de sus bosques para la obtención de madera con fines industriales, por un lado; y, por el otro, la derruba de estos con fines agrícolas y pecuarios.

A pesar de que la Región Amazónica representa el 40 % de las exportaciones de productos forestales del Brasil (sólo Pará representa el 30.7 %), de la generación de otros productos para satisfacer las necesidades de más de 5 millones de personas que habitan el medio rural de la Amazonía, sin considerar la fauna, como principal fuente de proteína animal para esta población, el deterioro de la biodiversidad se viene incrementando, sin que se cambien los sistemas irracionales de utilización de los recursos forestales, ni se controle eficientemente este proceso de degradación.

Una de las estrategias concebidas para lograr proteger y conservar el recurso forestal y la biodiversidad de la región amazónica fue crear el Sistema de Florestas Nacionales, constituido por unidades de conservación y uso integral sustentado, que actuaran como centros de demostración a través del cual se actuaría incentivando el adecuado manejo de toda esta Biodiversidad del Trópico húmedo, incluyendo la preservación de la riqueza genética.

Además en estos centros, se realizarían estudios y experiencias que permitiría la identificación de los bienes y servicios que pueden producirse mediante sistemas de manejo sustentado. En este sentido se generarían experiencias necesarias para la formulación de estos planes de manejo aplicables a otras regiones del país.

Actualmente, existen 39 FLONAS cubriendo un área de 12.655.902 ha, de las cuales 10 disponen de planes tradicionales de manejo forestal, que en general no están en ejecución. Sólo en 4 de ellas se desarrollan actividades de investigación. La falta de infraestructura, estudios básicos y personal técnico, es la característica generalizada del Sistema.

La Floresta Nacional de Tapajós, con una área de 524 000 ha fue inventariada en 1979 y un plan de manejo fue formulado en 1980 orientado al aprovechamiento de los bosques de producción, que cubren la tercera parte de la superficie de la FLONA (136 000 ha), y dejando el resto del área para futuros trabajos, principalmente de reconocimiento, para definir acciones de manejo.

Las primeras acciones se concentraron en un área de 5 000 ha, sobre las cuales se efectuaron los tres inventarios comerciales. Con esta base fueron planeadas las actividades que tuvieron inicio en 1987, siendo explotados solamente 100 ha. Desde entonces no se ha vuelto a realizar otra intervención en la FLONA.

Actualmente IBAMA no posee la estructura ni los medios necesarios para hacer aplicar los planes de manejo forestal sustentado a la empresa privada, ni regularizar la explotación realizada por extractores independientes. Las Experiencias obtenidas con el intento de poner en práctica el Plan de manejo de la FLONA TAPAJOS, no dieron los resultados esperados en cuanto a la integración de la industria al sistema de la FLONA y la aplicación del manejo técnico previsto. La revisión y análisis de los aspectos y factores que afectaban, en uno u otro sentido, el establecimiento del sistema fue una de las preocupaciones del proyecto. Así mismo, era necesario la actualización y/o revisión de la información de la Flona y las experiencias allí realizadas.

En vista de esta situación y considerando aún que era necesario la realización de varios estudios complementarios para tener un mejor conocimiento del área de estudios así como hacer uso de la informática para hacer viable el procesamiento y análisis de informaciones, el seguimiento de planes de manejo, mediante un banco de datos computarizado, la coordinación del proyecto consideró que el trabajo del consultor comprenda el análisis de la información existente, como parte de la metodología en el planeamiento para la FLONA de Tapajós; así como asesorar en el diseño y estructuración del banco de datos del sistema de Florestas Nacionales, en especial en los aspectos de manejo forestal y participar en la coordinación de la recopilación, depuración y organización de la información para su introducción en la base de datos.

La misión prevista para tres meses fue ampliada a cuatro, a fin de poder ubicar y recopilar la información de interés que estaba incompleta y muy diseminada. Esta se desarrolló del 23 de mayo al 23 de setiembre de 1992.

Se realizaron viajes a Santarém y a la Flona de Tapajós, y se participó en la evaluación de Parcela permanente de medición establecida en el área explotada, y en el muestreo aleatorio en el área explotada en 1987 para conocer el "stock" en crecimiento. Se viajó a Asustará, para entrar en contacto con el personal de la Superintendencia de IBAMA; con el personal técnico de SUDAM, que viene realizando el mapeo y zonificación de la FLONA de Tapajós; de EMBRAPA, que realiza parte de las experiencias en Tapajós; de FCAP, que realizó el inventario comercial de 1 100 ha en 1991; la ONG IMAZON que realiza estudios sobre las actividades forestales en el sur de Pará; y, en Santarém con algunas empresas forestales. También se establecieron contactos con la FUFPEF, Universidad de Paraná, en Curitiba; con la Universidad de Viçosa, Sao Paulo, para obtener las informaciones de los inventarios realizados entre 1982 y 1984.

## 2. EL MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL EN LA AMAZONIA

La situación más generalizada y que es muy característica en el trópico húmedo y principalmente en la Amazonia, refleja una explotación altamente selectiva que no es acompañada con adecuados planes de manejo que permita la permanencia del recurso en forma sostenida; si no por el contrario, facilita el deterioro de los bosques y la pérdida gradual de su valor; y, por último, facilita la intervención sobre la tierra para otros propósitos diferentes al del forestal, con lo cual, en muchos casos, se compromete la estabilidad de los ecosistemas intervenidos.

A pesar del alto número de especies que actualmente se comercializan, las explotaciones forestales se caracterizan por la extracción de un número reducido de especies en cada una de ellas, aunque si con gran daño sobre el bosque remanente.

En los Estados de Pará y Amapá se utilizan un alto número de especies en la industria forestal, pero solo 10 de ellas son las mas importantes, por el volumen que se comercializa en el mercado internacional. Las exportaciones en 1991 en estos dos Estados fue del orden de 429 083 m<sup>3</sup>. Esto representa el 81.34 % del total de las exportaciones de la Amazonia y el 32.92 % del total de Brasil. Del total del volumen exportado de Pará y Amapá en los últimos 5 años, 10 especies representan el 80 por ciento, entre ellos se destaca el Mogno (Swietenia macrophylla) con el 40.06 %. (véase cuadro 1).

Cuadro 1  
Exportaciones de madera en los Estados de Pará y Amapá  
en el período 1987-1991 (volumen en m3)

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	VOLUMEN	‡
ABIURANA	POUTERIA SPP.	454	0.03
ACAPU	VOUACAPOUA AMERICANA	291	0.02
AMAPA	BROSIMUN SPP.	1935	0.12
AMARELAO		1	0.00
ANDIROBA	CARAPA GUIANENSIS	68375	4.29
ANGELIM PEDRA	HYMENOLOBIUM PETRAEUM	6262	0.39
ANGELIM RAJADO	PITHECOLOBIUM RACEMOSUM	2	0.00
ANGELIM VERMELHO	DINIZIA EXCELSA	38029	2.39
ANGICO		18	0.00
ARARACANGA	ASPIDOSPERMA SPP.	35	0.00
ASSACU	HURA CREPITANS	737	0.05
CAMACARI		37	0.00
CANELARANA		739	0.05
CARAPANAUBA	ASPIDOSPERMA SPP.	5	0.00
CEDRO	CEDRELA SPP.	28039	1.76
CEDRORANA	CEDRELINGA CATAENIFORMIS	14409	0.90
CEREJEIRA	TORRESEA CEARENSIS	1693	0.11
COPAIBA	COPAIFERA SPP.	93	0.01
CORUPIXA	RAUWOLFIA PARAENSIS	7727	0.48
CUMARU	DIPTERIX ODORATA	4760	0.30
CUPIUBA	GOUPIA GLABRA	118	0.01
FAVA AMARELA	VATAIREA GUIANENSIS	186	0.01
FAVAWING	ENTEROLOBIUM SCHOMBURGKII	11	0.00
FAVEIRA	PARKIA SPP.	116	0.01
FREIJO	CORDIA GOELDIANA	1125	0.07
GOIABAO	PLANCHONELLA PACHYCARPA	561	0.04
GOMBEIRA	SWARTIZIA SPP.	44	0.00
GUARIUBA	CLARISIA RACEMOSA	60	0.00
INGARANA	PITHECELOBIUM	65	0.00
IPE	TABEBUIA SPP.	18955	1.19
ITAUBA	MEZILAURUS SPP.	60	0.00
JACARANDA DO PARA	DALBERGIA SPRUCEANA	1510	0.09
JACAREUBA	CALOPHYLLUM BRASILIENSIS	701	0.04
JATOBA	HYMENAEA COURBARIL	159614	10.02
LOURO	OCOTEA RUBRA	17666	1.11
LOURO CANELA		15	0.00
LOURO FAIA	EUPLASA SPP.	1572	0.10
LOURO ROSA		400	0.03
MACACAUBA	PLATYMISCIUM ULEI	292	0.02
MACARANDUBA	MANILKARA HUBERI	9288	0.58
MANDIOQUEIRA	QUALEA SPP.	3570	0.22
MANGUE	TRATTINICKIA RHOIFOLIA	344	0.02

Cuadro 1 (Continuación)  
Exportaciones de madera en los Estados de Pará y Amapá  
en el período 1987-1991 (volumen en m3)

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	VOLUMEN	%
MARUPA	SIMARUBA AMARA	7067	0.44
MATA MATA	ESCHWEILERA SPP.	333	0.02
MOGNO	SWIETENIA MACROPHYLLA	638391	40.06
MUIRACATIARA	ASTRONIUM SPP.	1604	0.10
MUIRAPIRANGA	BROSIMUM PARAENSE	41	0.00
MUIRAPIXUNA/COR.NG.	CASSIA EXCLEROXYLON	10	0.00
MUNGUBA		1	0.00
ORELHA DE MACACO		18	0.00
PARA PARA	JACARANDA COPAIA	4084	0.26
PAU AMARELO	EUXYLOPHORA PARAENSIS	85740	5.38
PAU MARFIM	BELFOURODENDRON RIEDELIAN	2	0.00
PAU MULATO	CALYCOPHYLLUM SPRUCEANUM	457	0.03
PAU ROXO	PELTogyNE SPP.	5464	0.30
PAU SANTO	ZOLLERNIA PARAENSIS	25	0.00
PIQUIA	CARYOCAR VILLOSUM	2374	0.15
PIQUIARANA	CARYOCAR GLABRUM	34	0.00
PRACUUBA	MORA PARAENSIS	33	0.00
QUARIBATINGA		89	0.01
QUARUBA	VOCHYSIA SPP.	13362	0.84
QUARUBA CEDRO		1343	0.08
QUARUBARANA	ERISMA UNCINATUM	1983	0.12
SUCUPIRA	BOWDICHIA NITIDA	24312	1.53
SUMAUA	CEIBA PENTANDRA	40	0.00
TACHI	TACHIGALIA SPP.	4	0.00
TAMAQUARE	CARAIPA SPP.	164	0.01
TANIBUCA	BUCHENAVIA HUBERI	83	0.01
TAPIRIRI	TAPIRIA GUIANENSIS	74	0.00
TATAJUBA	BAGASSA GUIANENSIS	26815	1.68
TAUARI	COURATARI	53943	3.38
VIROLA	VIROLA SURINAMENSIS	335930	21.08
Sub-total		1593734	69.80
MADERAS MIXTAS		35970	5.22
ACABADOS		34061	4.94
LAMINADOS		118682	17.21
COMPENSADOS		500953	72.64
MAD. PROCESADA		689666	30.20
GRAN TOTAL		2283400	100.00

FUENTE: AIMEX. Asustará, Pará, Brasil.

La legislación forestal vigente establece normas para el aprovechamiento forestal, los cuales en cierta medida contribuyen a preservar el recurso hasta cierto punto, ya que no se complementa con normas técnicas administrativas en la supervisión de las explotaciones forestales en bosques privados. Los límites mínimos de corta establecidos, así como las tasas fiscales a pagar por el aprovechamiento, deberían propiciar el adecuado manejo sostenido del recurso, pero esto en la práctica no se concreta. En los planes de manejo que los privados presentan a IBAMA, para la aprobación de la explotación, no se contempla ni se efectúa prácticamente el manejo del bosque remanente. Lo usual es que con base un inventario forestal programar la extracción casi total de la madera comercializable, sin dejar un remanente capital para el restablecimiento del futuro rodal, ni programar los tratamientos silviculturales necesarios.

En el cuadro 2 se presenta un ejemplo del aprovechamiento previsto en un plan de manejo usual en el estado de Pará. Como se puede apreciar se interviene hasta el 90 % de la disponibilidad de madera.

Cuadro 2.

Volumen de madera a explorar de acuerdo a un Plan de manejo de un bosque de 315 ha (considerando árboles con Dap  $\geq$  45 cm)

	total	a explotar	Remanente
Número de árboles	5 312	5 170	142
Volumen (m3)	24 649	21 813	2 836
Especies	62	62	62

FUENTE: IBAMA. Superintendencia de Asustará (11).

### 3. LA FLORESTA NACIONAL DE TAPAJOS

#### 3.1 Objetivos de su creación.

La creación de la FLONA fue con el objetivo principal de iniciar y fortalecer un programa de conservación de los recursos naturales y principalmente el forestal, mediante el sistema de FLONAS, y hacer de la Flona de Tapajós un modelo demostrativo del

manejo integrado y sustentable ecológica, social, institucional y económicamente; para de esta forma inducir el uso y su aprovechamiento apropiado en la Amazônia Brasileira, como una forma de detener y revertir el proceso de degradación de la biodiversidad en la región.

La selección de la Floresta Nacional de Tapajós como el área piloto, obedece a que se consideró que reúne condiciones favorables para la implementación de un manejo forestal sustentable, tales como las siguientes:

i) Accesibilidad.

Está ubicada a 50 km de la ciudad de Santarém. Su lindero Este está demarcado por la carretera Santarém - Cuiabá y se conecta con la carretera transamazónica. El lindero Oeste lo constituye el río Tapajós, que es navegable. Siendo la máxima extensión entre la carretera y el río de 58 km.

ii) Infraestructura.

La Flona cuenta con instalaciones para oficinas y viviendas para el personal administrativo, técnico y laboral. además de instalaciones en la ciudad de Santarém para oficinas. Cuenta también con vehículos de campo, y embarcaciones para el transporte por carretera y por vía fluvial.

iii) Estudios básicos sobre los recursos.

Información sobre el recurso forestal, obtenida de 2 inventarios forestales (de reconocimiento y de pre-inversión). Además hay información obtenidas de imágenes satelitarias y radar. Información cartográfica sobre: vegetación, suelos, geomorfología, capacidad de uso del suelo, las que están siendo elaborados por SUDAM y la información es almacenada con el GIS.

iv) Inventario Comercial.

Levantado sobre una extensión boscosa de 5 000 ha. La evaluación fue realizada para un primer plan de aprovechamiento, del cual se ejecutó en 100 ha. solamente.

v) Estudios de crecimiento del bosque.

Parcelas permanentes de control del desarrollo del bosque natural no intervenido, establecidas como testigos para futuras parcelas de crecimiento a ser instaladas en las áreas de explotación.

vi) Investigación silvicultural.

Existen algunos trabajos de investigación en silvicultura, en la estación de Belterra, a 10 Km de la Flona, iniciadas por IBAMA (anterior IBDF), y continuadas por EMBRAPA.

vii) Población organizada.

En los límites y en parte de la actual Flona, se tiene una población organizada, distribuida en varios poblados, a lo largo de la margen del río Tapajós. La principal actividad de esta población es la agricultura, pesca y extrativismo a nivel de subsistencia.

3.2 El Recurso forestal de la FLONA

Según Dubois, en su informe "Diretrizes preliminares para o Manejo da Floresta Nacional do Tapajós", los tipos de bosques son:

a) Zona Primaria.

1. Floresta alta con BABAÇU
2. Floresta alta sin BABAÇU
3. Complejo de florestas bajas
4. Complejo de Florestas com "Cipos"
5. Florestas de Flanco Paraclimax

b) Azonal Primaria.

1. Floresta de Varzea sedentaria
2. Floresta de Varzea inundable

Area de Aprovechamiento Forestal maderero.

a) Floresta alta con Babaçu.

Se presenta en la parte plana o en las inmediaciones de la parte plana del Planalto, y también en la parte Norte de la FLONA. En el sector Norte, el Babaçu (Orbygnia speciosa), es abundante. El bosque presenta una distribución de especies no muy equilibrada. La Composición florística se caracteriza por una frecuencia alta de especies que llegaron a su fase clímax como: Jarana (Holopixidium jarana), Tachi vermelho (Sclerolobium af. chrysophyllum), Quarubarana (Erisma Uncinatum), Melancieira (Alexa grandiflora), Tauari poqueca (Couratari spp.), Fava folha fina (Piptadenia spp).

b) Floresta alta sin Babaçú.

Se presenta en la parte moderadamente ondulada del Planalto de la FLONA, limita al Norte con la Asociación predominante de Babaçú; y al Sur con el complejo de "Florestas Baixas" y "Florestas con

cipoal" que se localizan en las parte altas y declives de la sección disectada del Planalto.

La estructura del bosque presenta una distribución diamétrica más equilibrada, con una mayor frecuencia en los árboles de mayor porte. Las especies predominantes son: Andiroba (Carapa guianensis), Maçaranduba (Manilkara huberi), Louros (Lauraceae), Tachi preto y Tachi branco (Tachigalia spp), y Abiuranas (Sapotaceae).

Dentro de esta Floresta se encuentran también áreas dispersas con bosque secundario, "Floresta de Varzea" y Floresta Baixa", las cual aún no se han delimitado correctamente, por carencia de información cartográfica en la época.

### 3.3 Productos forestales no maderables.

Aunque hay el conocimiento de existencias de especies de valor para la obtención de productos no maderables, caso del Pau Rosa, Castanha do Para, Copaiba, Preciosa, Seringueira, etc, no se han efectuado mayores estudios sobre el potencial de este recurso, a excepción de la que se puede obtener de los inventarios, en cuanto a su presencia y abundancia de algunas de ellas. Pero, se carece de información sobre su potencial como para planificar su manejo con miras a la obtención de beneficios directos.

### 3.4 La Fauna

No existen mayores referencias sobre la fauna. Toda la información es indirecta, por analogías de ecosistemas, pero no se tiene información de terreno sobre el particular, y mucho menos sobre su potencial o sobre su situación actual en cuanto a su estabilidad en el ecosistema.

### 3.5 Antecedentes de intervenciones en el área.

#### 3.5.1 Explotación de productos forestales.

La floresta nacional fue intervenida desde hace 80 años con propósito de extraer madera y otros productos no maderables, principalmente: Frutos y semillas como Castanha do Pará y Piquiá; para obtener chicle de Maçaranduba (Manilkara huberi), y otras especies para obtener materiales de construcción y aplicaciones medicinales. El Pau Rosa, fue una de las especies más aprovechadas para la obtención de esencia.

Durante la construcción de la carretera Cuiabá - Santarém fueron aprovechados los bosques y fue montada un aserradero en el

Km 93. para abastecer de material para la construcción de los campamentos del Ejército que estaba construyendo la carretera.

También han ocurrido explotaciones no controladas (ilegales) durante los cuales se intervinieron fuertemente estos bosques para extraer trozas de Cedro (Cedrela odorata), Mogno (Swietenia macrophylla) y Freijó Cinza (Cordia goeldiana) y Freijó branco (cordia bicolor).

### 3.5.2 Poblaciones y acciones antrópicas.

En la ribera del río Tapajós y a lo largo de la Carretera Cuiabá-Santarém, Según los datos de 1975, se tenía:

Familias establecidas a la Ribera del Tapajós	: 381
Familias establecidas en el Planalto	: 94
Asentamientos del INCRA, en la Carretera	: 62
Otras familias establecidas en la carretera	: 8
Asentamientos ilegales	: 75
	-----
	620

No se sabe la superficie ocupada en actividades antrópicas en la actualidad. Sólo hay el dato referencial sobre los asentamientos del INCRA, en la que cada familia ocupó lotes de 100 ha. De acuerdo a un reconocimiento del área realizado por Mileski (9) la intervención considerada antrópica corresponde a una extensión de 35 220 ha (6.03 %).

## 4. ANALISIS CRITICO DEL PLAN DE MANEJO 1980.

El Plan de Manejo para la Floresta Nacional de Tapajós, se formuló considerando la Flona compuesta por 2 tipos principales de bosques: a) los bosques productivos que pueden ser sometidas a una explotación comercial inmediata y que pueden ser regeneradas para permanecer como bosques productivos; y, b) Los bosques "no productivos". El criterio de selección fue la capacidad de producción.

### 4.1 En Cuanto a los objetivos específicos del manejo

#### 4.1.1 En el bosque productivo del Planalto ( "Floresta alta sem Babaçú")

Es el bosque que contiene 5 o más metros cúbicos de madera comercial por hectárea, con especies comerciales llamadas

obligatorias (señaladas para ser explotadas). El área representa una faja que varía de 8 a 20 km de ancho y 100 km de largo, con una superficie de 136 000 ha.

- a) Abastecer la industria piloto integrada con troza en el orden de 150 000 m<sup>3</sup>/año,
- b) Manejar la floresta bajo un sistema de rendimiento sustentado, propiciando su perpetuidad de tal forma que garantice el abastecimiento de maderas comerciales a la industria.

#### 4.1.2 En los bosques no productivos de madera.

Estarían comprendidas las siguientes unidades fisionómicas:

Floresta de flanco  
Floresta con Cipós  
Floresta secundarias y tierras agrícolas.

Area total : 360 000 ha, donde se encontraría las siguientes unidades fitosociológicas y estados sucesionales:

- Bosques que contienen menos de 5 m<sup>3</sup>/ha de madera comerciable, con especies comerciales
- Los bosques secundarios (crecimiento..)
- Bosques derrubados por el viento
- Bosques de "Varzea". Este es un bosque considerado de preservación permanente (art.2 del Código Florestal)
- Todos los bosques o rodales reservados para estudios fenológicos, silviculturales o de manejo o para otros trabajos de investigación.

#### 4.2. En cuanto a las orientaciones del plan de manejo.

El período inicial del plan fue para 10 años con período de aprovechamiento definido de 35 años.

Sistemas de regeneración indicados: sistemas de enriquecimiento, plantío y regeneración natural.

El período de rotación para la regeneración natural, fue estimada en setenta años (70), y el período de rotación de las plantaciones de enriquecimiento fue estimado en 35 años.

La base para el cálculo del volumen de madera aprovechable fue al inventario de reconocimiento, previo al plan de 1980. el volumen comercial disponible considerando las especies de los grupos I y II; el factor de comercialización : 0.62; y, el error del muestreo (- 8%), se refleja en el cuadro 3

Cuadro 3  
Volumen confiable de rendimiento de madera por hectárea

Grupos de especies	Volumen m <sup>3</sup> /ha ( Dap >= 45)			
	v. bruto	comercial	% error aprovechable	estimado
1 ( 19 sp.)	54,14	36,67	8	33,73
1+2 (39 sp)	68,92	42,73	7	39,74
Volumen total estimado en el área de 136 000 ha		grupo 1	4 587 280 m <sup>3</sup>	
		grupo 2	5 404 640 m <sup>3</sup>	

Con la meta establecida en el objetivo del plan, el aprovechamiento anual de 150 000 m<sup>3</sup>, implicaba una corta anual de 3 775 ha y una rotación de 36 años.

#### 4.3 Ejecución del Plan

Con la nueva información del inventario comercial de 1983, sobre un sector del área de manejo, se actualizó el volumen de corta anual. Las acciones desarrolladas se han concentrado en un área de 5 000 ha, sobre las cuales se efectuaron los tres inventarios comerciales con que se cuenta.

Entre los años 1982 y 1983 fueron realizados dos inventarios comerciales, sobre una área total de 4 000 ha (levantamiento al 100 % ). Se registraron todos los árboles de especies autorizadas (obligatorias), con las siguientes datos: Nombre de la especie, Dap, a 1.3 m del suelo o después de los "sapopemas", cuando éstas tuvieran y a 1.3 m del suelo. Se utiliza formulario especial y fue registrada la ubicación de cada árbol. con dichos datos fueron elaborados mapas de distribución espacial de los árboles.

Con esta base fueron planeadas las actividades que tuvieron inicio en 1987, explotándose solamente 100 ha (el bloque 2 de la Quadra 2). Desde entonces no se ha vuelto a realizar otra intervención en la FLONA.

En esta explotación fueron cortados 3 421 m<sup>3</sup> de los cuales se comercializaron 2 796 m<sup>3</sup> (81,7 %). Las especies Maçaranduba, Pau de Arco, Andiroba, Aroeira, Jarana, Jutai y Castanha do Pará representaron el 55 % del volumen comercializado, y el Tauari representó el 13.91 %.

#### 4.4 Comentarios.

El Plan de manejo de La FLONA de Tapajós se refiere en forma explícita a los bosques de producción maderera (136 000 ha), que corresponde al 30 % de la superficie total. El resto de la FLONA no fue planificada, si no que fueron señaladas acciones futuras de estudios.

Los inventarios forestales se realizaron sin contar con estudios previos sobre la caracterización de la vegetación y su estratificación así como la falta de un mapa forestal con indicación de los límites de los estratos o tipos de bosque. Razón esta por la que los resultados no pueden extrapolarse al resto del área, ya que el diseño empleado (el sistemático) a pesar de mostrar la variabilidad del bosque no determina el tamaño de cada estrato ni sus límites.

Por lo que el área de manejo definido (136 000 ha) no tiene suficiente información cuantitativa ni cualitativa consistentes, que permita una planificación del manejo de la totalidad del área; y, por lo mismo, no se tiene una distribución espacial de las unidades de manejo.

Del resto de la FLONA existe otro inventario del mismo tipo, bajo un sistema sistemático, pero sin una previa estratificación de la vegetación, y cuya información, al parecer, no ha sido utilizada para decidir el destino en términos de manejo del área considerada como 'no productiva' (360 000 ha).

El plan original fue modificado en sus metas y alcances, y las acciones se centraron en un área de 5 000 ha (3,6 % del área para manejo) con base a la información obtenida posteriormente con los inventarios comerciales de 1982 y 1983. Aunque los cálculos sobre el "stock" aprovechable no concordaron con los volúmenes encontrados durante la explotación. Los datos del inventario comercial en la Quadra 2 eran superiores al compararse con los datos medidos durante el proceso, obteniéndose diferencias en el volumen del orden del 10 al 38 % a nivel de especies (4).

Estos valores fueron obtenidos por el personal técnico de la Flona de Tapajós durante la operación de corta, extracción y cubicaje de los árboles (Véase apéndice 2).

Estas diferencias deben ser aclaradas y realizar un muestreo adicional en estas áreas a fin de corregir los datos presentados en los informes, o en su defecto, que es lo más aconsejable, realizar un nuevo inventario, lo que significaría incrementar los costos del manejo.

Debido a la variación de los bosques en términos de volumen y número de árboles por unidad de área, así como el grado de mezcla de las especies importantes, se tienen que hacer inventarios al 100 % del área y con la numeración de cada árbol comercial, a fin de disponer de información más precisa sobre el "stock" y calcular la disponibilidad efectiva de madera aprovechable.

En la mayoría de los planes de manejo de la zona de Pará, la metodología de inventario comercial ampliamente aplicada satisface las necesidades de los madereros, ya que actúan sobre unidades naturales más definidas y uniformes y de menor superficie, y el principal objetivo es cuantificar la disponibilidad de madera para la explotación inmediata sin evaluar el potencial futuro de su manejo.

Pero, para el caso de planificar el manejo integral y sustentado de una Flona que contiene una área forestal mayor y diversa, el rigor en la evaluación de los recursos se hace más necesario.

En cuanto al tratamiento y seguimiento del plan, no es posible una evaluación, ya que no continuaron las actividades de manejo silvicultural y de las otras acciones señaladas. Es decir, se ha producido una paralización en lo que se refiere al manejo mismo. Por esta misma razón no es posible sacar conclusiones sobre el tratamiento dado al bosque, y no se efectuaron las observaciones periódicas sobre el comportamiento del bosque post-explotación, así como también no se han efectuado ningún tratamiento silvicultural sobre el mismo, a excepción de una parcela permanente de evaluación que ha sido establecida un año después de la explotación, y que en este año se ha efectuado una medición completa.

Al parecer una serie de problemas, además de los resultados durante la aplicación del Plan (limitaciones de orden técnica y administrativa), han impedido en cierta forma el seguimiento del plan original, tales como:

- i) La falta de un financiamiento fuerte para cubrir las operaciones del manejo silvicultural, las planes de investigación, los estudios del comportamiento del bosque intervenido; e iniciar las acciones de promoción del sistema participativo.
- ii) La situación de los moradores dentro de los límites de la Flona, sin propiedad sobre la tierra, y que hasta el momento no ha sido resuelta la situación 'Fundiaría' (propiedad)

Otros aspectos también han influido en lo que se refiere a la poca receptividad (desinterés) por parte de la empresa privada a la oferta de explotación en 1987, como:

- i) El tipo de contrato por anual por "campaña" con plazo fijo para ejecutar el plan de aprovechamiento.
- ii) Muchas de las especies comerciales que tiene el bosque no son utilizadas por la industria establecida en Santarém, aunque si lo son en Belém. Hay una sola empresa que puede captar toda la variedad disponible en estos bosque ya que trabaja con cerca de 30 de las especies que se comercializan en la Amazonia, y tiene el 40 % de la producción de Santarém. Las demás empresa sólo trabajan con 10 a 15 y algunas de ellas con menos de 5.
- iii) Las condiciones técnicas y administrativas impuestas en el contrato de aprovechamiento, representó un costo extra en la explotación, desde el punto de vista de la empresa.

La intervención en el área de corta, con cupo excedente de corta de materia prima, que no están consideradas por la empresa (La corta de árboles de especies no utilizadas a nivel de Santarém).

Si bien la eliminación de árboles indeseables es el tratamiento previsto para inducir la reposición del bosque, este costo no es muy bien aceptado por el maderero, que no está aún convencido de la necesidad de reinvertir en el recurso forestal, para una próxima cosecha, menos aún si tienen contratos anuales para el aprovechamiento.

- iv) Las acciones de supervisión sobrecargadas sobre el terreno en todo el proceso de la corta, extracción y transporte.

## 5. EL MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS BOSQUES DE PRODUCCION EN EL MARCO DEL MANEJO INTEGRAL DE LAS FLONAS

### 5.1 Definición del Plan

En el marco orientador para consolidar el Sistema de FLONAS, el trabajo de ordenación de los recursos forestales persigue el aprovechamiento técnico e integrado de sus recursos bajo el criterio del rendimiento sostenido, en concordancia con su capacidad de reposición. Por lo que todas las acciones propuestas deben orientarse a la obtención del mayor número de bienes y servicios posible, a través de sistemas productivos, con el menor disturbio posible al equilibrio ecológico de la FLONA.

### DISEÑO DEL PLAN DE MANEJO

Las acciones principales en la Planificación de la FLONA, se resumen en los siguientes :

Este esquema contiene los siguientes puntos principales.

1. Objetivos Generales del manejo.
2. La Descripción general del área
3. La evaluación de los recursos naturales presentes
4. La ordenación territorial para el Manejo
5. La formulación de los planes específicos de cada unidad natural

Para lo cual es preciso contar con toda la información de base y la evaluación de sus recursos naturales, de tal manera que se puedan identificar y decidir las unidades naturales de manejo en el tiempo y en el espacio.

### 5.2 OBJETIVO GENERAL DEL PLAN

El objetivo del manejo de la FLONA es la conservación y utilización racional de sus recursos, bajo planes técnicos que permita el manejo sustentable, tanto ecológica, social y económicamente. Cuidando de preservar la integridad de la biodiversidad, bajo acciones que guarden el equilibrio de los ecosistemas integrantes de dicha reserva.

Las FLONAS, como la de Tapajós, tienen sus objetivos prioritarios ya definidos desde el momento que fueron creados por ley, y que puede ser interpretado como el de establecer principalmente una reserva forestal representativa de la biodiversidad de la zona o región, y que los planes de manejo desarrollados sirvan para incentivar la aplicación de estos planes técnicos por los privados en sus propias áreas.

### 5.3 DESCRIPCION GENERAL DEL AREA

La descripción general de la Flona se encuentra en el Apéndice 1.

#### 5.3.1 Situación legal. (1)

En el caso de las FLONAS este aspecto esta muy claro ya que se trata de patrimonio del Estado, y que su creación está dada por decreto, pero que puede presentarse conflicto de uso cuando hay situación de colonización espontánea en el área o posesión sobre la tierra desde antes de su creación. Como en el caso de Tapajós. cuya situación aún no se ha resuelto, lo que ha constituido una limitante para la realización de los estudios sobre la vegetación, de la Fauna y los estudios socio-económicos.

#### 5.3.2 EVALUACION DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA FLONA.

La información existente sobre la Flona es incompleta y solo se disponen de algunos de los inventarios ya realizados.

La planificación del manejo integral de la FLONA debe basarse en el análisis de los datos de la información cualitativa y cuantitativa sobre la vegetación, suelos, del inventario forestal y de la evaluación de los otros recursos presentes.

También se hacen necesarios otros estudios complementarios para desarrollar el sistema, y estos son: El estudio socioeconómico en las áreas ribereñas del río Tapajós, Estudios florísticos detallados, comercialización de productos forestales (maderables y no-maderables) y faunísticos; y, la tecnología aplicada en la región.

En cuanto a la actualización de estudios sobre caracterización de la vegetación, zonificación, y mapeo de la Flona, SUDAM en convenio con IBAMA, está realizando la interpretación y el trabajo de campo, y se espera que en este año se obtengan los resultados. Así mismo, se espera que próximamente se tengan los estudios socio-económicos, que viene realizando el Proyecto FAO/TCP/BRA/0154 sobre la flora y los productos no maderables posibles de obtenerse de la Flona.

---

(1) La descripción general de la Flona se reproduce en el apéndice 1.

#### 5.4 ORDENACION TERRITORIAL DE LA FLONA PARA EL MANEJO

Esta es la primera fase en el proceso de la planificación de la Flona, que consiste en la identificación y definición de las unidades naturales así como su destino en cuanto a su capacidad de producción y/o de conservación y protección de acuerdo a las características y el potencial de los mismos.

Hasta el momento no es posible efectuar la ordenación territorial de toda la Flona, sin embargo, en base a las informaciones generales que se tiene, el Plan de Manejo integral de Tapajós tendría los siguientes componentes con posibilidades de implementar:

- Manejo y aprovechamiento de los bosques de producción maderera.
- Productos forestales no maderables.
- Conservación y manejo de fauna
- Sistemas de producción agroforestal
- Conservación y Preservación de la Biodiversidad genética.
- Investigación socioeconómica y de la biodiversidad.
- Areas de desarrollo de sistemas agroforestales, con la población local.

Cada componente identificado no necesariamente debe excluir a otro en cuanto a utilización de áreas que pueden ser aprovechadas. Pueden combinarse diferentes sistemas de producción, de acuerdo a las características de cada uno. P.e: la explotación maderera con la obtención de productos no maderables. Es deseable que esta combinación sea posible de planificarse, ya que así se optimizaría la generación de productos y se viabilizaría en mayor medida el manejo del área.

En el plan de manejo de 1980, fue identificado el Bosque de Producción, el cual fue descrita como "Floresta de Planalto" o "Floresta alta sem Babaçú", (véase 3.3.1) que cubre una superficie de 136 000 ha. El resto de la flona fue considerado como Bosques no productivos.

Esta área comprendería los estratos fisionómicos 4,5,6, 7 de acuerdo al estudio de actualización de la cobertura forestal realizado por Milesky (9), con base al mapa preliminar de zonificación de la vegetación que realiza la SUDAM. Según el cual en la FLONA de Tapajós se encuentran hasta 8 Estratos fisionómicos que difieren en su estructura y composición florística. (véase cuadros 4 y 5)

Cuadro 4  
TIPO DE BOSQUES EN LA FLORESTA NACIONAL DE TAPAJOS

ESTRATO Fisionómico		AREA (ha)	%
1	FDse + FAsc + FAsp	76 812,5	13,16
	FDse + Fasp	19 875,0	3,40
2	FAsp + FAsc	76 937,5	13,18
3	FDbe + FDbu	211 562,5	36,24
4	FDbe	46 749,9	8,01
	FDau	437,5	0,07
5	FDbe + FAbc	9 124,9	1,56
6	FDbe + FAbp	19 187,5	3,28
7	FDbe + FDbu + FAbc	79 937,5	13,69
8	FAbp	8 062,5	1,38
Subtotal		548 687,3	93,97
VS + Ap + Ac		35 220,75	6,03
TOTAL		583 631,05	100,00

FUENTE: Proyecto TCP FAO/BRA/0154. Caracterização da vegetação, inventário florestal, estudo fitossociológico, mapa da cobertura vegetal da Flona de Tapajós. por Edison Mileski. 1992.

FDau = Floresta Ombrófila densa aluvial

FDbe = Floresta Ombrófila Densa das terras baixas com dosel emergente.

FDbu= Floresta Ombrófila Densa das terras baixas com dosel uniforme.

FDse= Floresta Ombrófila Densa submontana con dosel uniforme.

FAbp= Floresta Ombrófila aberta das terras baixas com palmeiras.

FAbc= Floresta Ombrófila aberta das terras baixas com cipos.

FAsp= Floresta Ombrófila aberta submontana com palmeiras.

FAsc= Floresta Ombrófila aberta submontana com cipo.

VS = Vegetacao secundaria.

Ac = Areas de cultura.

AP = Areas de pastagem.

Esta variabilidad de la vegetación del trópico húmedo, y que en extensiones como la de Tapajós se pueden encontrar más de tres asociaciones forestales diferentes así como áreas de transición (véase cuadro 5), refuerza la necesidad de contar con un diseño de inventarios mas eficiente que el que tradicionalmente se viene aplicando.

Cuadro 5  
Estratos fisiómicos existentes en el área con bosques de Producción.  
(Datos del muestreo en el área de manejo forestal)

Estrato	4	5	6	7
Volumen com. bruto (m3/ha)	124.84	289.37	170.83	333.80
VOLUMEN F	155.92	319.09	188.87	345.61
AREA BASAL	12.37	25.32	15.4	28.49
N. ESPECIES	55	59	48	32
N. ARB.	31	72	46	63

Especies de importancia, que determinan la composición del bosque  
(Valores de I.V.I , hasta el valor 50 % del total )

MATA MATA	ABIU	ABIU	TAUARI
ABIU	MAÇARANDUBA	CUPIUBA	MAÇARANDUBA
MELANCIEIRA	ABIURANA	UCUUBA VERMELHA	PIQUIARANA
FAVA TIMBAUBA	TACHI VERMELHO	MATA MATA BRANCO	JARANA
CAJU AÇU	JARANA	MELANCIEIRA	PIQUIA
JUATI MIRIM	TAUARI	FAVA F. FINA	MATA MATA
PITAICA	PIQUIA	TAUARI	CUPIUBA
FAVA A. TUCUPI	JUTAI AÇU	LOURO	ANDIROBA
PAU D'ARCO ROXO	AMAPA DOCE	BREU	
CUMARURANA	PAU DE REMO	BREU SUCURUBA	
CUMARU	MATA MATA CI	ABIURANA	
BREU	UCUUBA VERMELHA	MATA MATA VRMELHO	
FAVA F. FINA			
PARA PARA			
MAÇARANDUBA			

## 5.5 MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS BOSQUES DE PRODUCCION

### 5.5.1 Orientaciones para la planificación.

El área comprendida es de 136 000 ha, que fuera definida en el Plan de manejo de 1980.

EN el Plan de manejo forestal, las actividades deben ser orientadas hacia la regularización de la explotación, para apoyar la recuperación natural del bosque, evitando llegar al límite de la capacidad de regeneración natural, después de la explotación.

Con el presente Plan de Manejo, se trata de mantener el potencial productivo del bosque natural después de explotarse. Y así, la utilización del arbolado joven existente será más completa, induciendo a un aumento de la regeneración natural, con costos muy inferiores a la de una plantación industrial y con mayor utilización de mano de obra.

### 5.5.2 Objetivos específicos del plan revisado.

En este sentido el objetivo específico del manejo forestal de los bosques productivos son:

1. Ordenar las explotaciones forestales, para la obtención de beneficios y producción sostenida de madera para satisfacer la demanda de la industria y de la población. manteniendo que su capacidad productiva en un nivel alto.
3. Demostrar la factibilidad económica del manejo sustentable, en forma integral para optimizar la utilización de los recursos sin comprometer su equilibrio ecológico.

### 5.5.3 Resultados esperados de la ejecución del plan revisado.

- Probar la viabilidad del manejo integrado y sustentable del recurso forestal en la FLONA de Tapajos.
- Propiciar el cambio de actitud frente al bosque por parte de los madereros, la población rural y de las autoridades públicas. y evitar:
  - que en el futuro a que los bosques ricos estén cada vez más alejados y las distancias de transporte se alarguen.
  - La pérdida de los bosques de producción por falta de un trato racional y la falta de manejo silvicultural.
  - La derruba de los bosques por cambio de uso de la tierra para actividades agropecuarias.
- Proteger el bosque productivo contra sucesivas intervenciones y de los desmontes agrícolas.
- Incentivar la reinversión en el bosque de una parte de los ingresos obtenidos de la explotación, en trabajos silvícolas de mejoramiento, para mantener, y aumentar su capacidad productiva de madera con las especies y en las calidades requeridas.

### 5.5.4 Componentes del plan de manejo

#### 5.5.4.1 Datos técnicos.

Los inventarios forestales y estudios complementarios sobre el recurso constituyen la información base para definir las medidas técnicas que deben aplicarse para el manejo del bosque.

Estos datos cubren las informaciones referentes a:

- Los recursos forestales actuales
- A la capacidad de regeneración
- A los criterios de su explotación y reposición.

#### 5.5.4.1.1 Evaluación del "stock" del bosque.

La información sobre el "stock" del área de producción, no está completa, ya que se realizó un inventario de "pre-investimento" sistemático hace más de 10 años. pero no fue realizado una previa estratificación sobre los diversos tipos de bosque presente o por estados sucesionales o grados de intervención; además, estos datos parecen no estar ya disponibles.

Como información actualizada se tiene, el inventario de 5 000 ha, que fue realizado al 100 %, y que corresponden a un tipo de asociación ( Estrato fisionómico : FDb+FDbu+FAbc) de las 4 que se suponen comprende el área sobre manejo (Véase cuadro 10), por lo que la estimación del Stock para el área total de manejo basado en aquellos datos tendría un sesgo muy grande.

La información necesaria para el análisis se refiere a los datos sobre la caracterización de la vegetación, mapeo y el inventario forestal del área, para lo cual se debe realizar lo siguiente:

1. Con base a la fotointerpretación y la caracterización de la vegetación, para delimitar los estratos o tipos de bosques presentes, y dentro de estos, los bosques densos con capacidad de producción permanente, estos deben diferenciarse en :

- Bosques de "varzeas" o anegadizos, cuya composición y posibilidades de explotación comercial son mal conocidos.
- Bosques densos de tierra firme, con capacidad de producción permanente.
- Bosques de aprovechamiento inmediato
- Bosques de aprovechamiento futuro.
  - o Bosques con crecimiento con base en la regeneración natural
  - o Con desarrollo con plantaciones de enriquecimiento.
- Bosques intervenidos por cultivos migratorios (difícil de estimar por ser cultivos esparcidos y en algunos casos por establecerse tras la explotación forestal a través de las carreteras forestales).

2. Paralelamente a este trabajo, debe ser realizado el inventario forestal, donde los parámetros principales son: Especies, DAP, altura comercial (HC), altura de Fuste(HF), Calidad

de fuste (QF), defectos físico-mecánicos (FM). En el procesamiento de esta información se efectúan los cálculos de: Área basal (AB); Volumen comercial (VC), considerando el diámetro mínimo de corta de acuerdo a la ley, y las calidades de acuerdo a las exigencias del mercado. Durante el inventario también se deben registrar los árboles con diámetros menores a 45 cm o 55 cm según las especies, para tener información sobre la masa de crecimiento que constituirá la futura cosecha. Así mismo debe contarse con estudios sobre la regeneración natural, al mismo tiempo que realiza el inventario forestal, acompañado de un estudio o análisis estructural de la vegetación para evaluar la capacidad de recuperación del bosque y su futura estructura natural. La presentación de los datos procesados debe ser en términos de: número de árboles/ha; volúmenes comerciales/ha por especies y calidad de fuste por tipo de bosque, así como la distribución por clases diamétricas del número de árboles y volumen por ha y del área total.

Con esta información se determina la disponibilidad del recurso, entendiéndose como tal a los volúmenes de madera de las especies de valor comercial existentes en los bosques de producción y que pueden ser aprovechados. En el cálculo se consideran los árboles que presentan diámetros mayor o igual al mínimo de corta establecido por ley y que además cumplen con las exigencias del mercado, esto es los que son de calidad I y II.

#### 5.5.4.1.2 La disponibilidad en la Felona de Tapajós.

En el plan de manejo de 1980 (punto 4.2) la disponibilidad en el área total de manejo fue estimada en 5 404 640 m<sup>3</sup>, considerando 39 especies comerciales y un volumen medio de 39 m<sup>3</sup>/ha. Esta estimación fue con base en los datos del inventario de reconocimiento, realizado para toda la FLONA.

La única información detallada sobre estos bosques corresponden a una área de 5 000 ha, resultado de los inventarios comerciales, indicados en el capítulo 4, entre ellos, el realizado por la FCAPE en 1991 para 1 100 ha. Estos datos difieren con los considerados en el Plan de Manejo de 1980.

Considerando el Área de 5 000 ha, como área de estudio, y aceptando los resultados del inventario comercial, la disponibilidad de este bosque se muestra en el cuadro 6. Y la composición de especies más abundantes se muestra en el cuadro 7.

Cuadro 6

Volumen comercial aprovechable por ha en la quadra 3  
(área de 1 100 ha)

Grupo de especies	Volumen comercial (m3/ha)	Volumen aprovechable (m3/ha)
Grupo 11 (27 sp.)	27.92	24.18
Grupo 12 (36 sp )	30.25	29.94
Volumen total estimado en el área de 1 100 ha	Grupo 11 Grupo 12	26 601 m3 32 934 m3
Volumen total estimado en el estrato de 79 000 ha	Grupo 11 Grupo 12	1 910 220 m3 2 365 260 m3

El bosque de la quadra 3, tiene un "stock" de madera aprovechable bastante alto, considerando todas las especies comerciales. Pero, si sólo consideramos las especies que actualmente se aprovechan en Santarém, la oferta contenida en las 5 000 ha sería de 32 934 m3 (grupo 12), de acuerdo a la lista que se presenta en el apéndice 4. Si Estos datos fueran aplicables a toda el área del estrato 7, el "stock" total sería de 4 275 480 m3. O sea, una posibilidad de 122 156 m3 anuales.

Cuadro 7

Número de árboles y volúmenes comercial aprovechable totales de las principales especie con fustes de calidad 1 y 2 en la Quadra 3 da felona de Tapajós (área: 1 100 ha)

3

ESPECIES	Calidad de fuste 1 y 2		Calidad de fuste	
	NUMERO DE ARBOLES	VOLUMEN m3	NUMERO DE ARBOLES % (1)	VOLUMEN m3
TAUARI	1098	7 474	12.67	
MAÇARANDUBA	1122	6 296	10.67	
MUIRACATIARA	461	3 964	6.72	
JUTAI ACU	342	3 812	6.46	
LOURO	864	3 503	5.94	
TACHI PRETO	727	2 942	4.98	
TACHI VERMELHO	578	2 414	4.09	
ITAUBA AMARELA	122	899	1.52	
GRUPO	11	1633	9 968	16.90
GRUPO	12	3560	17 693	30.00
GRUPO	21	242	935	0.40
GRUPO	3	2214	10 292	
GRUPO	4	3192	16 675	
GRUPO	P	812	2 642	
TOTAL	1696	86 524	1189	5 286

(1) Porcentaje del volumen aprovechable.

#### 5.5.4.1.3 La capacidad de regeneración de los bosques.

La capacidad de regeneración natural de los bosques dependerá de las características de la vegetación existente (especies, densidad, estructura del bosque) y de las condiciones de sitio (declive, profundidad del suelo, y otras propiedades físico-químicas); además de la competencia entre las especies por espacio y luz y velocidad de crecimiento.

A pesar de haberse iniciado muchos trabajos de investigación sobre determinadas especies forestales, no se tiene aún suficiente información sobre los tratamientos silviculturales en los bosques naturales. Así mismo, no se dispone de la información técnica que permite estimar con mayor precisión, el turno comercial del grupo de especies consideradas comercialmente como las más importantes.

El incremento del bosque medido en términos de volumen por unidad de área en las diferentes condiciones de sitio y grados de intervención es el grado de conocimiento ideal para poder planificar su manejo. Dada la característica del bosque tropical, este debe ser considerado en forma de masa, y no individualmente. Es decir, al determinar su crecimiento, debe ser tratado no en forma individual si no calcular el volumen de aprovechamiento futuro considerando el incremento en rangos de categoría diamétricas.

#### 5.5.4.1.3.1 La estructura del bosque.

La información es muy escasa. No fueron realizados estudios sobre análisis estructural de cada asociación forestal.

Con estos estudios se pretende conocer:

- i) Las especies más abundantes y su distribución espacial entre las principales (las de valor comercial y con mercado actual).
- ii) La estructura del bosque en términos de:
  - Composición florística,
  - distribución diamétrica (por clases de diámetros), tanto de los árboles de aprovechamiento inmediato como de los árboles con diámetros por debajo del mínimo comercial.

Utilizando los datos del muestreo efectuado en la Quadra 2 del área de 5 000 ha, se tiene que la distribución de las especies comerciales en las categorías diamétricas comerciales y las categorías inferiores guardan en términos generales la misma proporción, asegurando de esta manera las posibilidades para el crecimiento de un nuevo rodal que puede mejorarse con el tratamiento silvicultural.

Cuadro 8

VOLUMEN EN m<sup>3</sup> /ha (FUSTE LIMPIO) POR CLASE DE DIAMETRO EN EL BLOQUE 4, CETRO 2 DE TAPAJOS

Clase diámetro (cm)	20 - 55		55 - 95		mayor 95		total	
	(m <sup>3</sup> )	X						
Todas las especies (76 sp)	87,981		52,759		47,001		187,741	
Especies de valor comercial								
grupo 11 (15 sp)	14,176	16,11	13,884	26,31	14,300	30,42	42,360	22,56
grupo 12 (13 sp)	12,796	14,54	13,913	26,37	18,145	38,60	44,854	23,89
grupo 21 ( 3 sp)	10,205	11,59	1,084	2,05	2,665	5,67	13,954	7,43
grupo 3 ( 8 sp)	6,417	7,29	5,004	9,48	4,607	9,80	16,028	8,53
grupo 4 (37 sp)	44,397	50,46	18,874	35,77	7,284	15,49	70,555	37,58

5.5.4.1.3.2 Crecimiento.-

Aunque se vienen realizando estudios sobre el comportamiento de los bosques intervenidos por la explotación, los resultados obtenidos hasta el momento aún no son concluyentes. Faltan aún datos más consistentes sobre el crecimiento y producción de bosques presentes en la región amazónica.

De acuerdo a estos estudios y experiencias en otros países, se considera en términos generales que el crecimiento en volumen del bosque natural no intervenido es bastante bajo (entre 1 a 2 m<sup>3</sup>/ha/año), si se toma en cuenta la mortalidad natural. Algunas especies se destacan por un crecimiento mucho mayor (Vannier,12). El crecimiento lento de los árboles se explica por la competencia de los árboles mayores y dominantes sobre los jóvenes y por la pobreza de los suelos en los bosques tropicales.

Para el bosque tropical húmedo se considera que los árboles en la clase de 10-25 cm Dap y los medianos (25-55 cm Dap) presentan un crecimiento diamétrico bastante lento, de 2 mm a 6 mm/año, en promedio, en la región amazónica.

El crecimiento de un bosque remanente post-explotación manifiesta un incremento superior al de un bosque no intervenido; pero, después de unos pocos años, en algunos casos de 6 a 10, el ritmo de crecimiento disminuye al nivel del de un bosque no intervenido. En el "stock" en crecimiento, la proporción del número de árboles comerciales y potencialmente comerciales se mantiene en la composición del nuevo rodal; y a nivel de regeneración natural el número de especies comerciales se incrementa (Silva, 10). La futura composición de un bosque intervenido será modificada según

el grado de intervención y de cuan selectiva sea esta intervención. El tratamiento silvicultural basado en cortas de liberación y refinamiento puede ayudar significativamente en el crecimiento y enriquecimiento del futuro rodal.

Se estima, en forma conservadora, un crecimiento promedio de 0.5 cm/año de diámetro, con lo cual se requerirá de 35-40 años. Esta precisión se puede estimar con los datos del inventario, pudiéndose rebajar el ciclo de corta hasta 30 años en bosques ricos y con especies de crecimiento rápido.

#### 5.5.4.1.4 Los criterios de aprovechamiento y reposición.

En el manejo del bosque de producción se debe efectuar un uso racional del mismo de tal manera que se garantice su permanencia y las futuras producciones, sin alterar el equilibrio ecológico. Para lo cual y teniendo presente esta condición se consideran los siguientes aspectos: La disponibilidad del recurso; su dinámica y crecimiento; y, la técnica silvicultural a emplearse. Que vienen a ser la base cualitativa y cuantitativa para el esquema del aprovechamiento ordenado.

De acuerdo a las características del recurso y con la información disponible, las actividades forestales se deben planificar para un manejo policíclico, considerando la rotación correspondiente y necesaria para la reconstitución de la población arbórea y de los otros productos, hasta que presenten posibilidades aceptables de comercialización. Para lo cual se debe:

1. Regular y definir la cuota anual mínima a extraer para una operación económica.

Se fija la intervención para permitir una recuperación del bosque para subsiguientes cosechas. A falta de una información más precisa sobre el volumen económico a extraer por hectárea, se considera que este debe ser de 30 a 40 m<sup>3</sup>/ha. procurando que éste volumen sea el 40 % del volumen total bruto de dimensión comercial.

El cálculo del volumen máximo por ha aprovechable se basa en los resultados del inventario forestal y en la selección de las especies a ser aprovechadas de acuerdo a lo siguiente:

- a) Especies apropiadas para la explotación industrial ("obligatorias")
- b) Especies que deben ser utilizados para la obtención de productos no maderables (latex, resinas, frutos, fibras, etc.) que son sustentables social y económicamente.

- c) Especies prohibidas de ser cortadas.
- d) Arboles "Matrices" (árboles semilleros, portasementes).

En el caso de la FLONA, si bien toda el área de manejo no presenta un volumen comercial alto, en el sector que cuenta con inventario detallado sí se registran estas existencias (Véase cuadro 7). Por otro lado, debido a la heterogeneidad del bosque, se recomienda una intervención no fuerte, y en áreas que registren volúmenes comerciales superiores a 30 m<sup>3</sup>/ha.

La definición del volumen anual a cortar, será efectuada conociendo el ciclo de corta y la capacidad de producción /ha. Cuando este es superior a la demanda existente, la meta anual determinada para ofertar puede ser determinada con este índice.

VOLAM = Volumen aprovechable máximo

2. Definir la duración del ciclo de corta (turno) de corta para el bosque natural, que no puede ser menor a 25 años.

Para mantener un nivel sostenido de producción maderera, sin que esto se paralice cuando se haya alcanzado la rotación de las áreas de aprovechamiento, o sea que al volver a los primeros cuarteles explotados, se espera encontrar allí un volumen comercial equivalente a las primeras cortas; p.e. 30-35 m<sup>3</sup>/ha de volumen comercial (Especies principales, volumen de desperdicios y defectos excluidos).

Este volumen es esperado obtener de los árboles remanentes de 30-55 cm Dap y que han crecido hasta alcanzar el diámetro mínimo de 55 cm. (aunque lo recomendable se espere a que lleguen a 60 cm). Esto requiere un plazo largo, aún ayudado por tratamientos silviculturales, aunque hay especies que mantienen un ritmo rápido de crecimiento, las cuales hay que identificarlas.

Se estima, en forma conservadora, un crecimiento promedio de 0.5 cm/año de diámetro con lo cual se requerirá de 35-40 años. pudiéndose rebajar el ciclo de corta hasta 30 años en bosques ricos y con especies de crecimiento rápido.

Por el momento y considerando las especies principales, como grupo masal aprovechable y no individualmente, el período de 35 años, parece ser una estimación prudente.

Con el ciclo de corta calculado se definen las áreas que deben destinarse para el programa y éste debe permitir que se concluya un ciclo completo de corta, con un "cuota" mínimo de 30 - 40 m<sup>3</sup>/ha.

$$\begin{aligned} \text{Area del corta anual} &= \frac{\text{VOLAM}}{\text{VCo/ha}} = \text{N}^\circ \text{ de ha/ año} \\ \text{Area de manejo} &= \text{Cuota anual X ciclo} \\ &= \text{Ha/año X ciclo} = \text{N}^\circ \text{ ha.} \end{aligned}$$

Considerando el turno para las sub-siguientes intervenciones dentro de un período de 35 años y de acuerdo al cálculo de "volumen máximo de corta anual", en el caso de productos maderables (para otros productos, el ciclo puede ser muy diferente), se determinarán los cuarteles anuales de manejo.

5.5.4.2 Datos económicos

Relacionados principalmente a la organización de la explotación comercial de la madera, a diferentes sistemas de aprovechamiento, incluyendo los de otros productos no maderables y al manejo de los bosques. Para efectos del presente esquema se tiene la información aún incompleta sobre precios y costos, consumo y precios de los productos forestales.

Los estudios sobre comercialización de los productos forestales están en ejecución y se espera que pueda ser utilizada en la formulación del manejo integral de la FLONA.

En el área de Santarém existen 25 empresas madereras, principalmente aserríos, que consumen aproximadamente 150 000 m3 anuales. Aún no se tienen datos sobre la real capacidad instalada de estas empresas y sobre la producción anual real de cada una de ellas (Existen controles sobre el movimiento comercial pero no existen los datos procesadas). Cálculos preliminares indican que 3 de estas empresas cubren el 70 % ( Cemex , )de la producción y la primera de ellas tiene el 40 % de esta producción.

Gran parte de la madera en troza proviene de sus propios bosques y realizan la explotación directamente; otra parte proviene de la oferta de terceros, madereros independientes, que por lo general lo ofertan a puerta de aserradero. Muchas de estas explotaciones son consideradas ilegales, y provienen de derruba del bosque para habilitar tierras para agricultura o simplemente son extracciones del bosque sin planes de manejo ni supervisión de la entidad fiscalizadora.

En Santarém son utilizadas en la industria cerca de 40 especies, de las 70, aproximadamente, que se comercializa en la Región. Sólo una de las 25 empresas establecidas utiliza hasta 28 especies diferentes, las otras (13) trabajan con 6 a 16; y, el resto de las empresa trabajan con determinadas especies (hasta 5).

Las especies más utilizadas son: Angelim, Andiroba, Cumarú, Favas, Ipé (Pau d arco), Jatobá, Maçaranduba, Muiracatiara, Piquiá, Tatajuba, y el Cedro y Caoba en volúmenes menores por la poca presencia de estas actualmente en la zona. La producción es vendida parte al exterior y la mayoría para Asustará. (véase cuadro 1 y Apéndice 4).

Los precios de los productos forestales varían según la zona, además existe oferta de madera en trozas de terceros cuyos valores son aún menos uniformes. Así mismo no se tiene un valor real sobre el árbol en pie, en el bosque natural. En ciertas zonas del Pará, se pagaba en 1991 como derecho de explotación 70 dólares por una hectárea con un volumen comercial promedio de 35-40 m<sup>3</sup>, (Imazon, 13), En la zona de Santarém las datos proporcionados son variados y el valor de la madera en troza puede variar desde 17 dólares el m<sup>3</sup> en el bosque; y, puesto en el aserradero de 14 ó 25 dólares, para las especies menos valiosas (ej. Maçaranduba) a 30 ó 39 dólares el m<sup>3</sup> para las especies valiosas (Ipé). La Secretaría de Estado Da Fazenda emite un boletín mensual sobre los precios de productos primarios, que es la base para el cálculo de los impuestos que deben pagar las empresas. (véase apéndice 5).

Cuadro 9  
Costos estimados de la explotación de la madera  
(costo en USA \$ por m<sup>3</sup> en troza)

FUENTE	En el bosque	explotación	transporte
Pará	1.84	10.57	10.44
Tapajós (1)		3.86	2.88
Santarém	1.00	10.72	15.00

(1) Costos registrados en la explotación de 1987, y No están consdierados, varios items, como Equipo, depreciación, Gastos administrativos.,

Los datos que se muestran en el cuadro 9, provienen de información dada por la empresa forestal y de registros de costos en proyectos de aprovechamiento forestales en Tapajós y Paragominas (Pará). Se estima que los costos de explotación están al;rededor de los 10 dólares USA, en promedio. El valor de la materia prima en el bosque es realmente bastante bajo, situación esta que hace que no se considere seriamente la inversión en manejo, con la rotación estimada con un período largo. De allí que muchos datos sobre los costos en la actividad forestal carecen del componente del manejo. Sin embargo, el valor del árbol en pie debe revalorizarse, por el interés de su preservación y asegurar la fuente de abastecimiento de diversos productos forestales.

En cuanto al costo de producción de otros productos no maderables la información también es escasa. Vacío este que conjuntamente con la poca información sobre el potencial dentro de la zona dificulta la definición de un aprovechamiento integral del bosque.

#### 5.5.4.3 Datos socioeconómicos.

La realidad socio económica en la cual se desarrollarán las acciones del manejo de la Flona, y en especial en el marco del manejo de los bosques de producción, tanto en la fase de aprovechamiento como en la fase del manejo silvicultural. Para la planificación del manejo se requiere la información sobre la población que se encuentra en la Flona y su participación en el desarrollo del proyecto, puesto que son dependientes de estos y responden a diversas necesidades (tierras, productos no maderables, la fauna y la madera), además que se debe considerar como la fuerza laboral que interviene en todos los aspectos del manejo. Hay una considerable población que está ocupando parte del área de la Reserva y que hasta el momento no tiene definida su situación "fundiaría".

#### 5.5.5. Definición de las unidades forestales de aprovechamiento y manejo ordenado.

Cada unidad debe abarcar una extensión de bosque productivo suficiente para que una explotación pueda permanecer en la misma área durante un ciclo completo (30 -40 años). Cada una de estas unidades se recomienda programarlas en cuarteles de corta (Talhão) quinquenales, con plazos máximos de 5 años; y no más de 2 cuarteles abiertos simultáneamente.

Para el caso de Tapajós, el Director de la Flona ha fijado una corta anual de 1 000 ha en los próximos 5 años. Con esta base la unidad del primer programa de manejo debe ser :

Volumen aprovechable/ha (VA/ha)= 36,00 m3 (promedio)

Volumen aprovechable anual : 36 000 m3

Ciclo = 35 años

Superficie del manejo =  $\frac{VAA}{VA/ha}$  x Ciclo = ha

$$\text{Superficie del manejo} = \frac{36\ 000}{36\ \text{m}^3/\text{ha}} \times 35 = 35\ 000\ \text{ha}$$

$$\text{Volumen total de la Unidad} = 35 \times 36.000 = 1.260.000\ \text{m}^3.$$

$$\text{Area del primer quinquenio} = 5 \times 1\ 000 = 5\ 000\ \text{ha}$$

$$\text{Volumen de corta estimada en el quinquenio} = 180\ 000\ \text{m}^3$$

#### 5.5.5.1 Definición de los cuarteles.

Son las subunidades para la planificación del aprovechamiento para 5 años, normalmente puede ser una superficie de 5.000 a 6.000 ha, considerando que pueden administrarse un programa de aprovechamiento en 1000 ha /año, según sean las posibilidades de la capacidad industrial instalada o demanda del mercado.

Estos cuarteles quinquenales serán explotados uno tras otro, de manera que sólo dos cuarteles sean cortados simultáneamente.

Para el área de manejo de la FLONA con bosque de producción, se considerando los 4 Estratos fisiográficos inicialmente identificados. En el cuadro 10 se muestran estos estratos, que serían parte del plan de manejo forestal. El Estrato fisiónómico 7 correspondiente a "Floresta densa de terras baixas com dosel emergente com presença de florestas com cipós y de dosel uniforme" cuenta con la información del inventario comercial y se puede ordenar en 2 unidades de manejo; para el resto del área se precisa actualizar la información sobre los diferentes tipos de bosque presentes, es decir una evaluación más a detalle.

La definición de las unidades principales de manejo pueden indicarse para el Estrato 7, basándose en los datos del inventario comercial, mientras se concluye los estudios sobre la vegetación y se actualiza la información sobre el bosque en los demás estratos

Cuadro 10  
Estratos fisiónómicos comprendidos en el área con bosques de producción.

ESTRATO FISIONOMICO	AREA (ha)	INFORMACION ACTUALIZADA
7 FDbe + FDbu + FAbc	79 937	Si, Inventario com.
6 FDbe + FAbp	19 187	no
5 FDbe + FDbc	9 124	no
4 FDbe	46 749	no

1. En el estrato 7

Se establecen las Unidades "A" y "B" con 7 cuarteles quinquenales, de 5 000 ha cada uno, subdividido en 5 cuarteles anuales de aprovechamiento de 1 000 ha. Esta unidad comprende un ciclo de 35 años. El volumen de madera esperado a aprovechar en el primer cada cuartel quinquenal se muestra en el cuadro 11.

Cuadro 11  
Volumen y número de árboles aprovechables en cada cuartel de 5 000 ha

Unidad	Total	Aprovechable	Remanente
A			
Cuartel de			
5 000 ha			
Volumen (m3)	430 886	220 223	198 709
N° árboles	82 527	42 668	39 859
Total de la			
Unidad A			
(Suma de cuarteles			
1 a 7 )			
Volumen (m3)	3 016 202	1 541 561	1 390 963
N° árboles	577 689	298 676	279 013

El 50 % del volumen aprovechable del primer cuartel anual (Cetro 3) se concentra en las 8 especies indicadas en el cuadro 12. En Santarém y en Asustará se industrializan las especies del grupo 12, mientras que las del grupo 11 se utilizan en Santarem.

2. La segunda unidad ("B") en el estrato 7.

Tendría un área de 44 937 ha, con un volumen total aprovechable de 1 979 250 m3 (incluyendo las especies de grupos 11 y 12). La organización de la Unidad "B", puede seguir el patrón de la Unidad "A", Se recomienda postergar la organización de esta unidad hasta contar con información más consistente sobre el volumen de corta anual y área de corta que puede ser ofertada, bajo la modalidad de aprovechamiento con participación de la empresa forestal, y de acuerdo a la demanda que pueda existir, en este sentido puede aumentarse el área de corta anual a mas de 6 400 ha por cada quinquenio. O si se reduce el ciclo, por efecto del manejo silvicultural, este puede estimarse en 30 ó 25 años, lo que beneficiaría la permanencia del bosque.

Cuadro 12  
 Volumen aprovechable y remanente en el cuartel 1 (Cetro 3)  
 (para aprovechamiento anual de 1 000 ha)  
 (volumen en m<sup>3</sup>).

ESPECIES	volumen		volumen		volumen	
	NA	total	NA	aprov.	NA	remanente
TAUARI (11)	998	6795	798	5579	200	1215
MACARANDUBA (12)	1020	5724	820	4604	200	1120
MUIRACATIARA (12)	419	3604	339	2924	80	680
JUTAI ACU (12)	311	3465	251	2797	60	668
LOURO (11)	785	3185	625	2535	160	649
TACHI PRETO (11)	661	2675	534	2158	127	516
TACHI VERELHO (11)	525	2195	425	1778	100	416
ITAUBA AMARELA (12)	111	817	91	670	20	147
GRUPO 11	1728	10264	1438	7294	290	1768
GRUPO 12	3314	16400	2694	13010	620	3075
GRUPO 21	558	1724	518	695	40	155
GRUPO 3	2056	9508			2056	9508
GRUPO 4	3276	17413			3276	17413
GRUPO P	742	2411			742	2411
SUMA	16505	86177	8534	44045	7972	39742
DESPERDICIO Y DEFECTOS 20 %				8809		
TOTAL				35236		

#### 5.5.5.2 Necesidad de un ordenamiento territorial del área.

Es necesario hacer una delimitación de los tipos de bosques presentes en el área, basándose en el estudio sobre Caracterización de la vegetación que realiza SUDAM y por reconocimiento de terreno, a fin de definir la situación y el destino de cada unidad natural en el plan de manejo:

3. Para el resto del área (57 063 ha), que corresponde a los Estratos Fisionómicos 4,5 y 6, se debe efectuar:
  1. Con base a los resultados del estudio que está realizando la SUDAM, definir los bosques densos de aprovechamiento inmediato, los bosques jóvenes (de producción futura) y bosques intervenidos para conducción de su recuperación.
  2. Actualizar la información sobre la disponibilidad de madera en los bosques, con un diseño de inventario forestal tomando en cuenta la presencia de diferentes tipos fisionómicos y la estructura de cada bosque, identificando los parámetros para evaluar los diferentes productos potenciales que contienen. El inventario general previo a la planificación de estas unidades debe

proveer, además del stock de madera comercial aprovechable, la potencialidad futura expresado por el número, área basal y volumen de las especies principales de más de 20 cms de Dap.

3. En el sector norte del área, muy posible dentro del estrato 6, delimitar la asociación forestal con predominancia de la palma Babaçu, para evaluar el potencial de esta especie dentro del estrato, y definir una unidad de aprovechamiento de esta especie.
4. En esta área se tienen especies que son importantes para la obtención de productos no maderables y que pueden constituir un recurso valioso para desarrollar actividades extrativistas, con la participación de la población local. Estudios en estos aspectos se están ejecutando y se espera que con los resultados puedan mejorarse el plan de manejo incorporando este componente como parte inseparable del manejo integral y participativo con la población rural.

En el cuadro 12 se indica la existencia en la cetro 3 de 742 árboles de especies consideradas importantes para la obtención de otros productos diferentes de la madera (Grupo P), además de ser algunas de ellas maderables. Pero que en este caso en el manejo integral sustentable, se da prioridad al manejo que menos altere las condiciones naturales del medio, y que además cumpla un rol en el desarrollo socio económico del sector rural. La especies que hasta el momento conforman este grupo son: Castanha do Pará, Castanha sapucaia, Copaiba, Seringueira, Pau rosa y Preciosa. Lamentablemente en los inventarios realizados no se han registrado las palmas como Palmito, Buriti y Babaçu, que tienen importancia económica.

#### 5.5.6 El tratamiento silvicultural de las unidades de manejo

Se trata de definir el tratamiento que se debe dar a las unidades de aprovechamiento inmediato y a las de crecimiento y de recuperación, que serían las unidades de manejo silvicultural.

El sistema de aprovechamiento y la intensidad del mismo son condiciones básicas para conducir la recuperación del bosque para futuras cosechas, manteniendo su estructura tratando de enriquecer el rodal mediante las liberaciones y refinamientos en favor de las especies importantes.

En los bosques de aprovechamiento inmediato, dentro de la unidad "A", el manejo recomendado es el conducir el bosque remanente post-explotación, mediante tratamientos de liberación y

refinamiento para apoyar la regeneración natural, que constituirá la futura cosecha dentro del sistema del rendimiento sostenido.

Para lograr esto se debe cerrar el bosque a explotaciones seguidas, y dejar que se complete el ciclo de recuperación en el período calculado hasta comprobar el logro de un nuevo stock comercial. El aprovechamiento de productos no maderables, sería posible si los estudios al respecto demuestra la factibilidad, lo que sería deseable.

Para las demás áreas a ser planeadas se recomienda seguir con el sistema, a excepción de los bosques intervenidos y que requieran ser aplicado el sistema de enriquecimiento.

La condición base para que el sistema pueda tener éxito es regular la explotación a intensidades no severas y que dejen como rodal remanente un número mínimo de 30 árboles por ha, con Dap superiores a 20 cm de las especies importantes. (Véase apéndice 9).

#### 5.5.7 Preparación para la ejecución del plan.

Definidos las unidades y cuarteles de manejo, en base al "stock" aprovechable, el ciclo de corta y el volumen y área de corta anual, para la ejecución debe establecerse lo siguiente:

1. Inventario de prospección del "stock" a aprovechar. Esta operación normalmente se efectúa, una vez establecido los cuarteles de corta, para re-calculiar el volumen que se va aprovechar, y el remanente.  
Para el cuartel 1, 5 000 ha, ya se tiene un inventario comercial al 100 %. Pero para los siguientes cuarteles es necesario contar con este inventario de propección de todos los árboles de especies importantes.  
Los costos elevados de los inventarios comerciales realizados, se debe al censo al 100% de todos los árboles, comerciales y no comerciales. Este costo se puede disminuir inventariando y marcando solamente aquellos árboles importantes, previamente escogidos, en base a un inventario semi-detallado del área.
2. El plan de Aprovechamiento anual para el primer quinquenio, para el volumen de corta establecido y en las áreas definidas. Este plan debe considerar:  
Las vías de saca y carreteras forestales,  
El sistema de arrastre y  
Las operaciones de corta. (véase apéndice 16).
3. A fin de evitar daños mayores en el medio y sobre la vegetación, las operaciones de la explotación deben ser realizadas evitando dejar claros demasiados grandes, y tratar de que la corta no sea concentrada; sino, en lo

posible, procurar que este sea uniformemente distribuida. Igualmente que la derruba de los árboles sea en lo posible orientada en un sentido que facilite la operación de arrastre, y, así, disminuir los daños sobre el arbolado joven o quebraduras de ramas de árboles vecinos.

4. En los sectores con fuerte presencia de cipós, efectuar una operación de liberación en los árboles señalados a cortar. Con lo cual se disminuirían los daños y las operaciones de corta y arrastre serán más eficientes.
5. Reforzar la capacidad técnica operacional de la Felona y organizarla en unidades técnicas en las siguientes áreas: Evaluación del recurso (inventarios), Silvicultura y Manejo, Aprovechamiento, Investigación y la Coordinación. Incrementando el personal con Ingenieros en cada rama técnica y asistentes técnicos de campo, de gabinete y operación del banco de datos. Medios de operación como vehículos y equipo de campo y recursos económicos. Ya que las actividades son variadas y se concentran en los campos de manejo y aprovechamiento, que demanda una fuerte carga de supervisión.

El sistema computarizado, del banco de datos de la felona, que esta desarrollando el Proyecto TCP/BRA/0154 es una herramienta muy importante para todas las operaciones del manejo y en este sentido será un apoyo valioso para el seguimiento del plan, además de facilitar la evaluación periódica del bosque, el control de la producción, calcular y definir el aprovechamiento anual y el control y registro de los volúmenes aprovechados así como cálculos dasométricos del bosque remanente para la definición del manejo silvicultural.

#### 6. POSIBILIDADES DE EJECUCION PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO

El análisis de la situación en la región del bosque húmedo tropical en cuanto al uso y tratamiento del recurso forestal indica que la principal limitante para la implantación de un plan de manejo no es de orden técnico, si no que interactúan otros factores y que son de orden económico e institucionales. Por lo que el problema debe ser tratado con una estrategia que contemple estos aspectos y no exclusivamente en cuanto a las prácticas técnicas silviculturales.

La participación de la empresa privada en el desarrollo del plan de manejo es la alternativa propuesta por IBAMA, para poder lograr los objetivos para lo cual se crearon las Flonas. Se quiere así propiciar la vinculación de la industria forestal con el bosque y de esta manera incentivar el manejo sustentable de los recursos forestales.

Para lograr restablecimiento del bosque y la producción de bienes y servicios en forma continua y renovable se debe re-invertir en el bosque parte de los beneficios de la explotación en sistemas de manejo y producción continua. La importancia y necesidad de manejar los recursos naturales y en particular el recurso forestal esta suficientemente sustentada; lo que resta es convencer al usuario y beneficiario principal, tanto de la empresa privada como las comunidades rurales, de la factibilidad económica, y los beneficios directos e indirectos de su aplicación.

Tradicionalmente el bosque es considerado una mina que se explota sin preocuparse en su reposición. Y es por esta razón que el árbol en pie, no esta valorizado. Es decir, no se incluye el costo del manejo en el valor de la madera aprovechada. Subsisten algunos criterios que no ayudan a seguir las disposiciones legales en cuanto al tratamiento al recurso forestal. Entre estos están los siguientes:

1. El aprovechamiento de los bosques en gran parte tiene como punto de partida, la eliminación de éste para ampliar la frontera agrícola.
2. Es un bien que es abundante y barato, y su recuperación natural toma muchos años hasta lograr una cosecha igual, por lo que la práctica usual es continuar interviniendo otras áreas, con lo que se facilita el cambio de uso de la tierra para agricultura y ganadería.
3. El bajo número de especies que se aprovecha por unidad de área, los costos elevados de la explotación, los costos del manejo y el poco conocimiento sobre la ecología y silvicultura de las especies forestales, hacen que se considera no viable el manejo sustentable de los bosques tropicales.

Estos criterios están perdiendo consistencia ante la evidente degradación del recurso, las nuevas disposiciones legales que regulan su uso y el mercado internacional que ya está exigiendo que las maderas que se comercialicen sean de bosques manejados. En este sentido, las empresas en la región han comenzado a mantener y aprovechar sus bosques a través de planes de aprovechamiento, autorizados por IBAMA. Algunas de ellas están controlando la recuperación natural del bosques mediante parcelas permanentes establecidas en el área de explotación.

#### 6.1 Aspectos que hacen atractivo a la empresa el aprovechamiento en la Flona.

- Los bosques son muy accesible, se encuentra delimitados por el este por la carretera Santarém- Cuiabá, condición muy favorables para las operaciones de transporte, y menos

distancia de construcción de carreteras, que en otros bosques.

- La cercanía a los centros de transformación, de 50 -80 km, en comparación con otros bosques.

## 6.2 Aspectos que limitarían la participación de la empresa en la ejecución del plan.

- La oferta de trozas provenientes de otras áreas, producto en muchos casos de cortas no controladas. Para muchas empresas esta es una ventaja, ya que compran a un precio bajo, sin tener la administración y trabajo de efectuar la explotación directamente. Este hecho es significativo por el volumen que representa a nivel de Santarém, y es una fuerte competencia para cualquier programa organizado de producción sustentable.
- Muchas de las especies comerciales de la Flona no son utilizadas por la industria local, pero si en Asustará. De acuerdo a esto, cerca del 40 % del "stock" no tiene demanda actual a nivel de Santarém. Además que solo hay una empresa que trabaja con un relativamente alto número de especies.
- Si se considera el aprovechamiento para la demanda de Santarém, el plan de manejo se limitaría, reduciendo la posibilidad de obtener mayores beneficios, que si se aprovechara un mayor número de especies, con la ventaja de que sería menos selectiva la explotación.
- Por otro lado, muchas empresas trabajan en sus propios bosques, y compran de terceros. El proyecto de La Felona aumentaría la oferta y dependerá de la capacidad instalada y de producción de la industria, y del precio de la materia prima para absorber esta oferta.
- El costo de la inversión en el manejo silvicultural, y la duración del mismo.
- Las condiciones del contrato de la explotación aplicadas en la experiencia de 1987, que significaron desde el punto de vista del empresario un costo elevado.

## 6.3 Posibilidades de ejecución del plan.

En esta primera fase en que se re-actualiza el manejo de la Flona de Tapajós, en la ejecución del componente del manejo de producción maderera, se debe considerar a la empresa privada como un socio participativo en el proceso, para lo cual se deben conciliar los aspectos siguientes:

1. El período del convenio o contrato para el aprovechamiento forestal con intervención de la empresa privada, con el consiguiente manejo silvicultural.

El período debe ser fijado no por campañas de aprovechamiento anual, sino que de acuerdo al plan de manejo, debe ser por un período prolongado, de preferencia si fuera posible al de un quinquenio, con la opción preferencial para la empresa a continuar la actividad en el área. De esta forma las inversiones realizadas, como en infraestructura pueden ser recuperadas, y al mismo tiempo dar el mantenimiento de las mismas, puesto que estarían siendo usadas en la explotación por varios años.

2. Establecer los cupos de corta conciliando la conveniencia del plan y a las necesidades de la industria.
3. Procurar bajar los costos del manejo silvicultural, aumentando la eficiencia, y ver la posibilidad de compartir ciertos gastos. Este sería un incentivo, si bien el concepto es de re-invertir parte de los beneficios en la recuperación del bosque, en esta primera fase del programa se puede conceder un incentivo.
4. Las condiciones técnicas y administrativas reguladas por ley en lo que respecta al aprovechamiento del recurso, deben ser observadas, para lo cual la supervisión del Equipo técnico responsable de la Felona debe ser claramente establecida, sin que estas acciones puedan condicionar mayores costos, si no por el contrario tratar de mejorar la eficiencia en todo el proceso del aprovechamiento.

#### 6.4 Flexibilidad del Plan de manejo.

La operatividad del plan en forma compartida, se conseguirá si se logra el acuerdo en lo que respecta a las metas, alcances y las acciones con la empresa y otras instituciones relacionadas con el sector. Este acuerdo debe ser el resultado de discusiones y precisiones y/o enmiendas que se requieran hacer para mejorar la integración de los participantes.

Se sugiere que se revise la meta anual establecida de 1000 ha de acuerdo a las expectativas de las empresas interesadas. esta meta puede ser modificada y redefinirse las unidades y cuarteles de manejo, considerando que el ritmo de aprovechamiento en la región está entre 250 y 500 ha al año. Igualmente de acuerdo a las condiciones del mercado e interés de las empresas en participar en el plan, se podría tener la posibilidad de conducir dos o más planes de aprovechamiento.

Así mismo para la programación de las acciones del plan, se deben fijar los niveles de aprovechamiento (volumen anual y área) comprometidos por un período que bien puede ser quinquenal, lo que permitiría la organización para el manejo de las áreas bajo producción.

## 7. APLICACION DEL PLAN DE MANEJO A 5 000 ha DEL BOSQUE PRODUCTIVO DE LA FLONA.

Con la información disponible, se efectúa el análisis para sugerir los lineamientos para la formulación del plan de manejo forestal para el área de 5 000 ha, correspondiendo a una primera fase, período quinquenal, de lo que debe comprender el plan general del área definida como "Bosque de producción Permanente", que originalmente fuera dimensionado en 136 000 ha en la Flona.

### 7.1. Criterios técnicos

El manejo es la concepción y la técnica de un aprovechamiento optimizado del recurso forestal, y debe orientarse a lograr los mayores beneficios sociales y económicos, en armonía con las condiciones ecológicas del área.

La planificación del manejo de las primeras 5 000 hectáreas y su ejecución es factible de llevar a acabo , mientras se define ordenamiento territorial, esto es, en tanto se organiza el uso de la tierra, en el espacio y en el tiempo, de acuerdo a su vocación natural, en el sector denominado Bosque de Producción y en la totalidad de la Flona.

Bajo este principio el plan de manejo integral del área de 5 000 ha para el período 1993-1997, deberá comprender los siguientes alcances:

- Poner en manejo y aprovechamiento 5 000 ha del bosque natural de producción, en una primera fase 5 años, con intervención anual de 1 000 ha.
- Planificación del manejo técnico para la regeneración natural, abarcando la selección de especies, producción de plantas, técnicas de enriquecimiento, tratamientos silviculturales y proyección sobre el rendimiento futuro del bosque.

El plan de manejo involucraría las quadras 4,3 y 2 que sumados constituyen una superficie boscosa de 5 000 ha.

7.2 Análisis de la información existente versus la necesaria para la formulación de este componente quinquenal (1993-1997).

La información básica existente a la fecha es la obtenida de los inventarios Comerciales efectuados en tres etapas:

- a) Inventario Comercial de la Quadra 4 (3 011 ha)
- b) Inventario comercial de la Quadra 2 (1 000 ha)
- c) Inventario Comercial de la Quadra 3 (1 100 ha)

Los dos primeros estudios fueron realizado hace 10 años y la información que presenta es sobre la población arbórea con diámetros  $\geq 55$  cm. Contienen planos de ubicación espacial de los árboles por cada bloque. Los datos de la Quadra 2 presentan diferencias con los volúmenes reales que fueron encontrados en la explotación de 100 ha (bloque 2).

De acuerdo a estos datos el "stock" comercial de los bosques permiten planificar su aprovechamiento inmediato, con la limitación de uno de las quadras señaladas, cuyos cálculos sobre los volúmenes comerciales se han encontrado diferencias.

Se recomienda actualizar el inventario forestal, especialmente en la Quadra 2, y efectuar una comprobación de las existencias en la quadra 4, mediante un muestreo.

Esta situación, obligaría a iniciar las operaciones de terreno en la Quadra 3, que es la que tiene información más reciente (1991), y que presenta, según los informes, un buen "stock" aprovechable inmediato. Mientras tanto se pueden actualizar los datos referentes a las otras dos Quadras.

Para la formulación del plan se requiere de información complementaria siguiente:

- i) Se hace necesario el estudio florístico. La identificación de productos no maderables con posibilidades de un aprovechamiento sostenido; así como el estudio de la fauna existente, su área de incidencia y posibilidad para un futuro manejo.
- ii) Relacionados principalmente a la organización de la explotación comercial de la madera, a diferentes sistemas de aprovechamiento de otros productos no maderables.

Para efectos del presente esquema se tiene la información aún incompleta sobre precios y costos, consumo y precios de los productos forestales.

Los estudios sobre comercialización de los productos forestales están en ejecución y se espera que pueda ser utilizada

en la formulación del manejo integral de la FLONA. Esta labor de estudios económicos requiere del trabajo de equipo en el área económica y de tecnología aplicadas en los sistemas de aprovechamiento, que debe ser realizada para contar con información consistente y aplicables a las condiciones del área de manejo.

### 7.2.1 Disponibilidad del recurso.

El tipo de bosque presente en el área corresponde al Estrato fisionómico 7 "Floresta densa das terras baixas com dosel emergente" con presencia de "Floresta densa com dosel uniforme", lo que fue denominado genéricamente por Dubois como : "Floresta alta sem Babaçú" (véase 3.3.1).

La disponibilidad de madera aprovechable en el sector correspondiente a la Quadra 3 se muestra en el cuadro 13 que tiene 1 100 ha De acuerdo a esto se determinó que el área tiene un "stock" de madera comercial para aprovechamiento inmediato. Este bosque es más rico, y el volumen de producción aprovechable es superior al de la Quadra 4

Cuadro 13  
Volumen aprovechable y remanente de las especies comerciales en  
la quadra 3 del área de manejo  
(Area : 1 100 ha; volumen en m3)

ESPECIES	Volumen		Volumen		volumen	
	NA	total	NA	aprov.	NA	remanente
TAUARI	1098	7 474	878	6 137	220	1 337
MACARANDUBA	1122	6 296	902	5 064	220	1 232
MUIRACATIARA	461	3 964	373	3 216	88	748
JUTAI ACU	342	3 812	276	3 077	66	735
LOURO	864	3 503	688	2 789	176	714
TACHI PRETO	727	2 942	587	2 374	140	568
TACHI VERELHO	578	2 414	468	1 956	110	458
ITAUBA AMARELA	122	899	100	737	22	162
GRUPO 11	1901	11 290	1582	8 023	319	1 945
GRUPO 12	3645	18 040	2963	14 311	682	3 382
GURPO 21	614	1 896	570	765	44	170
GRUPO 3	2262	10 459			2262	10 459
GRUPO 4	3604	19 154			3604	19 154
GRUPO P	816	2 652			816	2 652
<b>Total</b>				<b>48 449</b>		

En el cuadro 14 se muestra la disponibilidad de madera de especies comerciales de la Quadra 4. Se presentan los valores a nivel de cada sub-quadra en que fue dividida y a nivel de bloque en que quadra fue subdivida. Mayores detalles se muestran en los anexos 1 al 36. En vista de existir diferencias con los datos de la quadra 2 y los hallados por el personal técnico de la Flona, se analizan estos para efectos tener un dato referencial con la salvedad de que requiere efectuar el chequeo mediante un muestreo tanto en esta quadra como en la 4.

En este sector se tiene en promedio la cantidad de 51 m<sup>3</sup>/ha de volumen de madera comercial aprovechable, excluyendo defectos.

**Cuadro 14**  
**Volumen bruto y volumen aprovechable en la Quadra 4**  
**(Volumen en m3)**

SUB-QUADRA BLOQUE	Tamaño (ha)	VOLUMEN BRUTO	NUM ARB.	APROVECHABLE		N.ARB. GRUPO P	RLVOL GRUPO P	REMANENTE.	
				N. ARB.	VOL.			N. ARB.	VOL.
1	91.77	12025.31	2260	1318	7186	63	715	879	4126
2	105.66	11495.63	2089	1229	7003	38	295	822	4198
3	29.40	2433.49	482	286	1452	11	127	185	855
4	96.00	7834.45	1470	958	5154	52	601	460	2080
5	96.00	8335.80	1605	1109	5910	42	348	454	2078
6	96.00	11021.96	2060	1387	7461	63	750	610	2811
7	76.48	7712.10	1781	1222	5183	41	300	518	2229
8	37.04	2878.51	694	514	2121	24	150	156	608
9	96.00	14366.65	2297	1591	10104	85	747	621	3516
10	96.00	10110.48	2118	1512	7358	39	262	567	2490
11	96.00	11242.51	2115	1420	7743	44	384	651	3116
12	96.00	8623.77	1923	1435	6455	48	302	440	1867
13	9.77	1038.88	208	168	861	2	8	38	170
<hr/>									
Suma	1022.12	109119.5	21102	14149	73991			6401	30144
<hr/>									
14	38.43	3083.84	629	385	1849	11	88	233	1146
15	67.98	3868.13	863	537	2476	27	192	299	1200
16	96.00	5891.04	1501	916	3519	90	581	495	1792
17	96.00	6330.80	1619	1148	4440	81	390	390	1501
18	96.00	7427.80	1865	1244	5117	47	325	574	1986
19	96.00	10977.37	2237	1610	8008	75	395	552	2574
20	96.00	6440.88	1608	1097	4487	25	116	486	1837
21	96.00	7752.53	1821	1232	5238	34	159	555	2355
22	96.00	6748.96	1927	1216	4437	43	187	668	2125
23	96.00	9407.37	2079	1458	6502	48	302	573	2603
24	96.00	10208.09	2535	1364	6411	41	314	1130	3483
<hr/>									
Suma	970.41	78136.81	18684	12207	52484			5955	22602
<hr/>									
25	96.00	8032.18	1800	1200	5417	54	350	546	2266
26	60.00	4044.80	1177	757	2547	49	228	371	1270
27	96.00	12010.00	2406	1702	8784	47	257	657	2969
28	63.29	4989.97	1249	901	3559	40	236	308	1196
29	96.00	8547.58	1911	1378	6348	60	330	473	1870
30	96.00	8979.89	2009	1298	5847	62	349	649	2784
31	96.00	7826.14	2208	1481	5412	63	362	664	2051
32	64.00	7970.22	1707	1208	5737	37	262	462	1972
33	96.00	9417.18	2177	1432	6120	49	325	696	2972
34	64.00	5766.48	1400	990	4141	34	191	376	1435
35	96.00	9015.36	2166	1398	5753	62	424	706	2839
36	96.00	8588.44	2015	1345	5791	47	272	623	2525
<hr/>									
Suma	1019.29	95188.24	27225	15090	65456			11531	26149
<hr/>									
Total	3012.12	282444.5	67011	41446	191931	1678	11624	23887	78895

En el cuadro 15 , se presenta el resumen sobre el stock que tiene el bosque de la quadra 2.

Cuadro 15  
 Número de árboles y volumen comercial bruto  
 por bloque en la Quadra 2 del área de manejo

BLOQUE	NUMERO ARBOLES	VOLUMEN COMERCIAL TOTAL (m3)
1	1 999	12 240
2	2 064	11 973 (1)
3	1 992	10 862
4	2 052	11 621
5	1 673	7 793
6	1 389	7 385
7	1 822	8 923
8	1 611	6 927
9	1 746	8 887
10	1 546	6 870
Total	1 7894	93 181

(1) El Bloque 2 fue explotado en 1987. Se cortaron 3421 m3, y se aprovecharon 2796 m3 (el 23.35 % del volumen comercial bruto en el bloque).

### 7.3 Definición de los cuarteles y bloques de aprovechamiento.

Con base a la información del bosque y datos del inventario se tienen definidos los siguientes criterios:

El ciclo de corta en : 35 años,  
 el área de corta anual de : 1 000 ha, y  
 el volumen de corta/ha de : 30 -36 m3

Se recomienda que los cuarteles anuales de aprovechamiento sean definidos de la siguiente manera:

- Cuartel 1 : El área de la Quadra 3.
- Cuartel 2 : El área de la Quadra 4, con los bloques 1 al 13.
- cuartel 3 : El área de la Quadra 4, con los bloques 14 al 24
- Cuartel 4 : El área de la Quadra 4, con los bloques 25 al 36
- Cuartel 5 : El área de la Quadra 2.

La secuencia de las operaciones de aprovechamiento sería la siguiente:

Cuadro 16  
Secuencia del aprovechamiento quinquenal por cuarteles  
en el área del manejo

A ñ o s CUARTELES	1	2	3	4	5
Cuartel 1	*****				
Cuartel 2		*****			
Cuartel 3			*****		
Cuartel 4				*****	
Cuartel 5					*****

#### 7.4 El plan de manejo silvicultural.

Se manejará la regeneración natural, con tratamientos de liberación y refinamiento del bosque remanente, considerando que la capacidad de regeneración del bosque y el "stock" de crecimiento del bosque son favorables. (Véase el apéndice 9).

#### 7.5 El objetivo específico de este plan quinquenal (1993-1997):

Se pretende el abastecimiento de materia prima a la industria forestal establecida en Santarém y/o en Pará y para la exportación, con la participación de la empresa privada, en la extracción y aprovechamiento del producto.

1. Poner en práctica el plan de manejo forestal sustentado en un área piloto, dentro de la Flona, en área de 5 000 que corresponde a una primera fase de 5 años.
2. Efectuar una evaluación del plan aplicado en cuanto a los efectos de las operaciones de extracción, daños sobre la masa remanente y las operaciones de manejo silvicultural.
3. Generar la experiencia práctica en la planificación del manejo, el plan de aprovechamiento y de manejo silvicultural.

## 7.6 Metas del componente quinquenal.

Con el presente plan se debe lograr el manejo del bosque, y generar la experiencia práctica así como ampliar el conocimiento técnicos sobre la utilización del recurso. Con la conducción de experiencias prácticas, durante este período, se podrá afinar y optimizar el plan de manejo, actualizando los índices económicos en todas las acciones contempladas.

1. El abastecimiento de materia prima a la industria forestal establecida en Santarém y/o Pará y para la exportación, con la participación de la empresa privada, en el etapas de extracción y manejo silvicultural.
2. Abastecer a la industria y al mercado internacional con 154 000 m<sup>3</sup>. de madera de especies comerciales.
3. Establecer el primer plan de manejo silvicultural para Tapajós en el área piloto de 5 000 ha, basado en la regeneración natural en los bosques aprovechados.
4. Establecimiento de parcelas permanentes de crecimiento para evaluar el restablecimiento y respuesta del bosque a los tratamientos silviculturales.
5. Iniciar la implantación del centro demostrativo de manejo de la biodiversidad, orientado a satisfacer las necesidades de la sociedad, en un marco de sustentabilidad ecológica, social y económica.
6. Ajustar los índices económicos en los cálculos de costos y rendimientos de las operaciones de manejo.
7. Demostrar la viabilidad técnica y económica del manejo forestal sustentado.
8. Generar la experiencia práctica en el manejo que permita afinar los criterios técnicos y administrativos-legales en los planes de manejo de bosques privados.
9. Fortalecer la administración forestal y consolidar la conducción de desarrollo forestal, fomentando su aplicación sistema por parte de la empresa privada en sus propios bosques.
10. Desarrollar el manejo integrado en relación al aprovechamiento de la Biodiversidad con la participación de otros organismos comprometidos en el medio ambiente.
11. Alimentar el banco de datos sobre el manejo de Flonas.

## 7.7 Actividades en la formulación del Plan

Las actividades que comprende el plan se detallan como sigue:

Esta se realiza, una vez que se cuenta con la información del inventario forestal detallado, y la mapas de ubicación de las áreas boscosas. Así como la información complementaria indicada en el punto 7.2 .

### 1.1 Análisis de los datos, y definición del plan.

En base a las existencias maderables: Delimitación de los bosques de acuerdo a su capacidad de producción y aprovechamiento inmediato, y los bosques de crecimiento para el manejo silvicultural. Cálculos de volumen, área, duración del ciclo de corta. Volumen máximo de corta/ha.

### 1.2 Selección de las especies.

Especies para aprovechar, especies con otros propósitos y las de preservación genética (véase apéndice 9). Cálculo de volumen aprovechable, área de aprovechamiento anual, volumen anual aprovechable. y cálculo del volumen remanente para el manejo silvicultural.

### 1.3 Definición de los sectores o compartimentos de manejo.

"Talhões" y cuarteles de aprovechamiento (bloques). anual y para el período. Definición de la secuencia del aprovechamiento en los cuarteles definidos.

### 1.4 Definición del tratamiento silvicultural para el manejo del futuro rodal.

### 1.5 Preparación del plan de Aprovechamiento.

Esta actividad técnica, se realiza una vez definido el plan de manejo, con la delimitación y ubicación cartográfica de los "Talhões" y cuarteles de aprovechamiento, así como los volúmenes de corta.

## 2. Ejecución del Plan

Esta se inicia una vez aprobado el plan y definidas las condiciones para la ejecución.

### 2.1 La preparación de la información sobre los "talhões" de corta anual y volúmenes esperados a aprovechar y comercializar.

- 2.2 Preparación de la documentación para la licitación para la explotación, y celebración de los acuerdos de participación en la ejecución de plan.
- 2.3 Inicio de la construcción de carretera forestal y caminos secundarios.(inicio del plan de aprovechamiento), supervisión.
- 2.3 Supervisión del inventario diagnóstico para la explotación (realizado por el que ejecuta el aprovechamiento).
- 2.4 Señalización y delimitación de los cuarteles de aprovechamiento, selección y marcación de los árboles a cortar, y de los que no deben ser cortados. Marcación de los árboles matriz.
- 2.5 Establecimiento de las parcelas permanentes de control
- 2.6 Ejecución del plan de aprovechamiento. (Supervisión).
- 2.7 El tratamiento silvicultural de manejo.
  - 2.7.1 Evaluación del bosque remanente
  - 2.7.2 Mediciones periódicas de las parcelas permanentes
  - 2.7.3 Tratamiento de liberación y refinamiento.
- 3. Programa de investigaciones.

En esta primera fase del Plan de manejo de la Flona, se recomienda reforzar este campo, a fin de lograr un mejor conocimiento sobre el recurso en cuanto a su desarrollo como masa, y a nivel de especies, la eficiencia de los tratamientos silviculturales, a través de la respuesta del bosque, y determinar el nivel mas apropiado de intervención en la extracción. En el Apéndice 15 se presenta las investigaciones necesarias para lograr este objetivo.

Los puntos 1.1 al 1.4 se han tratado de desarrollar en este capítulo, agregando la necesidad de actualizar la información existente sobre el recurso.

En cuanto a los puntos 2.1 al 2.4 se desarrollará por el personal técnico responsable de la Flona, y contando con el financiamiento para la puesta en marcha del plan.

Las actividades 2. 5 en adelante se ejecutan una vez resuelto y logrado concretar la actividad 2.2

El personal técnico de la Flona tiene ya ejecutadas algunas de las acciones como son: la selección de especies a ser cortadas y la

selección de los árboles "matriz" en las Quadras 2 y 4. Se recomienda una actualización de lo actuado, en vista de la demanda actual por determinadas especies a nivel industrial.

Con el sistema informatizado del banco de datos de las Flonas, se puede efectuar rápidamente la selección de arbolado a cortar y tener los cálculos sobre el volumen aprovechable, el volumen remanente para el manejo silvicultural, así como la reserva de los árboles padres y los de propósitos no maderables.

En lo que respecta a la delimitación de los bloques, y quadras para el aprovechamiento, estas ya han delimitadas, y sobre esta distribución en cada quadra se hace la sugerencia de las secuencias de las operaciones de aprovechamiento. Estas áreas están accesibles por la carretera forestal que atraviesa la Quadra 2 y comunica con la Quadra 4. Estos serían los primeros "talhões" lógicos a ser aprovechados. Sin embargo, se sugiere la revisión sobre la información disponible con comprobaciones de campo para determinar la conveniencia o no conveniencia de iniciar la secuencia del plan de aprovechamiento en este sector. Ya que aparentemente la Quadra 3, está mejor evaluada, la información es más reciente y las existencias maderables son mas promisorias económicamente.

## 7.8 Operaciones y sus costos.

Las operaciones del plan de manejo, de acuerdo a la modalidad definida para la ejecución con participación de la empresa privada, comprende las acciones de manejo con costos directos a financiarse por IBAMA y acciones de supervisión de la operaciones de aprovechamiento. La madera es vendida en pie (es decir en el bosque), y el valor a ser pagado por la empresa será calculado con base a la cubicación de la madera aprovechable calificada en el patio de apilado, antes de ser transportada al centro de transformación.

### 7 8.1 El calendario de las operaciones del plan.

En el cuadro 17 se muestra el cronograma de las principales actividades que debe comprender la ejecución del Plan. El calendario comprende acciones de se inician una vez aprobado el plan y antes de las operaciones de aprovechamiento propiamente, que en este caso es el componente central, por tratarse de bosques de aprovechamiento inmediato. Se incluyen actividades de revisión y del plan y planificación del segundo quinquenio, que deben ser realizadas durante la ejecución de la primera fase.

### 7.8.2 Costos de las operaciones.

Se reflejan en este aparte los costos directos de la ejecución del plan. No se consideran los costos incurridos en la Preparación del mismo plan ni de los estudios de base que ya fueron realizados.

De acuerdo a la modalidad con que se desarrollan las actividades (la participación de la empresa privada) se tienen actividades cubiertas por IBAMA, y otras por la empresa que realiza la extracción del producto, bajo compra. Hay algunas actividades que aún no han sido definidas en cuanto al financiamiento, las referidas al manejo del bosque; y, que deben ser consideradas en las negociaciones sobre la participación de la empresa privada. En el momento se consideran como gastos de IBAMA.

En el cuadro 18 se resumen los costos de las principales operaciones del manejo del área de 5 000 ha. considerando que se efectuarán tratamientos silviculturales, como liberaciones y eliminación de árboles indeseables. No se han considerados otros gastos concernientes a la investigación propuesta. En el apéndice 15 se incluye el costo estimado de una programa de investigación para 5 años.

Así mismo en este esquema, aún no fue posible estimar los productos no maderables que puedan ser aprovechados en la misma área del manejo por no tenerse la información respectiva. Esta alternativa de ser factible mejoraría las perspectivas económicas del manejo sustentado del área.



Cuadro 18

Costos de las principales operaciones del Plan de manejo,  
primer quinquenio  
( en USA \$ )

ACTIVIDADES	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO
1. Inventario	1000 ha	17 913	1000 ha	17 913						
2. Parcelas instal. med.	4	2 737	4	2 737	4	2 737	4	2 737	4	2 737
			4	1 296	4	1 296	4	1 296	8	2 592
3. trat. silv.	1000 ha		1000 ha		1000 ha		1000 ha		1000 ha	
marca. arb.		10 040		10 040		10 040		10 040		10 040
elimin. arb.						22 880		22 880		22 880
control. liberación.				17 440		17 440		17 440		17 440
4. Supervisión explotación		18 200		18 200		18 200		18 200		18 200
TOTAL		48 890		67 626		90 506		90 506		91 802
5. PRODUC. ESP.	35 236 m <sup>3</sup>		31 562 m <sup>3</sup>		20 429 m <sup>3</sup>		31 017 m <sup>3</sup>		26 090	
6. VALOR PROD.		70 472		63 124		40 858		62 034		52 180

- Nota: 1. Los inventarios ya fueron realizados en esta área. Se incluyen los costos calculados como referencia.
2. Sobre el precio de la madera en pie, no hay un dato real. Se estima alrededor de 2.00 USA \$ el m<sup>3</sup>. (Pago por derecho de explotación). En el caso de la Flona. este valor puede variar para más.
3. Los costos en detalle de cada actividad se muestran en los apéndices 7,8,9 y 10.

Como se puede apreciar en el cuadro 18 los costos de manejo encarecen el programa. Aunque que no se tiene datos mas precisos, es indudable que el precio demasiado bajo de la madera y las inversiones en el manejo pensando sólo en la producción de madera parece no dar una rentabilidad. Aunque también este costo puede variar mejorando la organización del equipo de trabajo y el rendimiento del mismo y hacer más eficiente la utilización de la materia prima, es decir disminuir los desperdicios. También hay que anotar, que el costo de manejo se está cargando al productor del recurso.

En cuanto a los costos de la supervisión, estos han sido calculado en base a la experiencia de 1987. Este puede ser variado mediante una mejor organización del equipo de trabajo.

En la planificación del manejo del recurso debe considerar también los productos no maderables que se pueden beneficiar en forma paralela a la extracción de madera. Y por otro lado, esta inversión en la reposición de un futuro bosque para las próximas intervenciones, debe ser con parte de las utilidades logradas con la explotación con fines industriales.

En esta primera fase que IBAMA desea implementar, se producirán mayores gastos en operaciones de manejo y de investigación, en vista de que se estará generando la experiencia y el conocimiento sobre el manejo del recurso. Luego algunas operaciones se tornaran más eficientes y será posible reducir los costos.

#### 7.9 Principales actividades a ser ejecutadas en la área de manejo para la preparación del plan de manejo general y en el área piloto.

El área definida en el plan de manejo fue estimada en 136 000 ha. En el cual se encuentran 4 estratos fisiónómicos diferentes y que deben ser delimitados. Con el estudio que está realizando la SUDAM se deben definir estas áreas y reevaluarlas para su consideración en los futuros planes de manejo con propósito maderero. La información debe complementarse con estudios florísticos y sobre productos no maderables y las fauna. Sobre estas bases se hará el ordenamiento territorial de esta área y se definirán los sectores o unidades de manejo, así como la secuencia en que cada una de éstas deben ser incluidas en la planificación.

ACTIVIDADES PRINCIPALES PARA LA PLANIFICACION DEL MANEJO

SECTOR CUARTE	ACTIVIDADES	INCICIO
<p>ESTRATO 7 79 937 ha</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualización de la información (base: Estudio de SUDAM).</li> <li>- Estudios florístico, productos no maderables, fauna.</li> <li>- Estratificación de la cobertura boscosa. identificación diferenciando:               <ul style="list-style-type: none"> <li>° Bosques densos de aprovechamiento</li> <li>° Bosques jóvenes (producción futura)</li> <li>° Bosques intevenidos o alterado</li> </ul> </li> <li>- Definición de sectores (Unidades) de manejo: <u>A</u> de 35 000 ha, <u>B</u> de 44 000 ha . y cuarteles de intervención quinquenal.</li> </ul>	
<p>ESTRATO 7 UNIDAD <u>A</u> 35 000 HA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración diseño inventario y ejecución.</li> <li>- Análisis y determinación de disponibilidad aprovechable de los bosques de producción.</li> <li>- Determinación de ciclo, volumen de corta</li> <li>- Delimitación de la Unidad o Sector para planificar manejo con ciclo de corta de 35 años.</li> <li>- Delimitación de 7 cuarteles de intervención quinquenal (incluido actual con cuarteles 2,3 y 4)</li> <li>- Elaboración de Mapa de ubicación de cada cuartel</li> <li>- Definición de secuencia de intervención de cada cuartel de aprovechamiento y manejo.</li> </ul>	
<p>ESTRATO 7 UNIDAD <u>B</u> 44 937 ha</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación sobre disponibilidad aprovechable</li> <li>- Determinación del ciclo y volumen de corta/ha</li> <li>- Organización en cuarteles de intervención quinquenal para un segundo programa de aprovechamiento en el plan de manejo general.</li> <li>- Elaboración de mapa con ubicación de los cuarteles de aprovechamiento.</li> </ul>	
<p>CUARTEL QUINQUENAL <u>1.</u> 5 000 ha</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualización de los inventarios comerciales mediante parcelas de muestreo en Quadras 2 y 4</li> <li>- Revisión de cálculos de disponibilidad por unidad de área y por bloque.</li> <li>- Elaboración de plan de aprovechamiento.</li> <li>- Elaboración lista de especies para extraer y de las no permitidas.</li> <li>- Determinar árboles matriz por especie/Área.</li> <li>- Mantenimiento de carreteras forestales.</li> <li>- Revisión y evaluación del plan quinquenal y reajuste.</li> </ul>	

ACTIVIDADES PRINCIPALES DEL PLAN DE MANEJO DE 5000 ha

CUARTEL QUADRA	ACTIVIDADES	INCICIO
CUARTEL QUINQUENAL 1. QUADRA 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trazado de carretera forestal</li> <li>- Instalación de parcelas permanentes.</li> <li>- Marcación de árboles Matriz y árboles para extracción.</li> <li>- Explotación</li> <li>- Intervenciones silviculturales               <ul style="list-style-type: none"> <li>° Eliminación árboles indeseables</li> <li>° Tratamientos de liberación</li> <li>° Medición parcelas permanentes</li> <li>° Evaluación de regeneración natural.</li> </ul> </li> </ul>	
CUARTEL QUINQUENAL 1. QUADRA 4, SUBQ-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de parcelas permanentes</li> <li>- marcación árboles matriz y para extraer.</li> <li>- Explotación.</li> <li>- Intervenciones silvioculturales               <ul style="list-style-type: none"> <li>° Eliminación de árboles indeseable</li> <li>° Tratamientos de liberación</li> <li>° Medición de parcelas permanentes.</li> </ul> </li> </ul>	
CUARTEL QUINQUENAL 1. QUADRA 4, SUBQ-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de parcelas permanentes</li> <li>- marcación árboles matriz y para extraer.</li> <li>- Explotación.</li> <li>- Intervenciones silvioculturales               <ul style="list-style-type: none"> <li>° Eliminación de árboles indeseable</li> <li>° Tratamientos de liberación</li> <li>° Medición de parcelas permanentes.</li> </ul> </li> </ul>	
CUARTEL QUINQUENAL 1. QUADRA 4, SUBQ-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de parcelas permanentes</li> <li>- marcación árboles matriz y para extraer.</li> <li>- Explotación.</li> <li>- Intervenciones silvioculturales               <ul style="list-style-type: none"> <li>° Eliminación de árboles indeseable</li> <li>° Tratamientos de liberación</li> <li>° Medición de parcelas permanentes.</li> </ul> </li> </ul>	
CUARTEL QUINQUENAL 1. QUADRA 2,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de parcelas permanentes</li> <li>- marcación árboles matriz y para extraer.</li> <li>- Explotación.</li> <li>- Intervenciones silvioculturales               <ul style="list-style-type: none"> <li>° Eliminación de árboles indeseable</li> <li>° Tratamientos de liberación</li> <li>° Medición de parcelas permanentes.</li> </ul> </li> </ul>	

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 CONCLUSIONES

Del análisis de la información disponible sobre la flona de Tapajós y de la información que fue posible recabar, se desprende las siguientes conclusiones:

1. En Cuanto al Potencial de los recursos naturales contenidos en la Flona.
  - 1.1 - Los bosques de la Reserva comprende parte de los ecosistemas del Bosque Húmedo Tropical, principalmente con asociaciones de 'Floresta densa' y 'Floresta abierta' en los paisajes fisiográficos de 'terrazas onduladas', 'Terrazas disectadas' y 'Colinas bajas, y que por su ubicación (a 50 km de Santarém, y a lo largo de la carretera Cuiabá - Santarém) lo hace favorablemente accesible como para emprender la puesta en marcha de un Plan de manejo, integral y sustentable de la biodiversidad.
  - 1.2 - A su vez, esta misma ubicación, también representa una limitante en lo que se refiere a los productos forestales, por su lejanía al principal mercado y puerto de embarque, como es Belém. Se encuentra en desventaja frente a las otras áreas forestales más cerca de Belém y están conectadas a la ciudad por una mejor infraestructura vial, y por lo mismo están mejor conectados a los otros mercados principales de la Unión.
  - 1.3 - En Belém se industrializa, se comercializa para otras regiones y se exporta un mayor número de especies, que en la zona de Tapajós. A pesar de que en los bosques de la Reserva se encuentra una gran parte de estas especies, pero que no se aprovechan debido a las limitaciones de ubicación referidas. Algunas de las especies que no se comercializan a nivel local son : Tauari, Abiuranas, Jaranas, Tachi; y son muy escasas : Mogno, Cedro.
  - 1.4 La información básica sobre los recursos de la Flona , no es completa por lo que no permite el análisis cabal sobre el valor de los mismos. Las informaciones disponibles hasta el momento se refieren al recurso forestal y en particular a los bosques de producción maderera.
  - 1.5 - Los primeros estudios realizados: inventarios forestales de reconocimiento y de 'Pre-investimento', no aportaron suficiente información como para calificar el verdadero potencial de la biodiversidad presente, a excepción del potencial maderero para uso industrial.

- 1.6 - Los datos del inventario de 'Pre- investimento' del área con bosque de producción, sobre una superficie efectiva de 136 000 ha, no fue posible obtenerla.
- 1.7 - Estos estudios se caracterizaron por la aplicación de un diseño sistemático de muestreo, considerando a toda la superficie forestal de la Flona como una unidad natural, uniforme e invariable, sin considerar la variabilidad y variaciones naturales de orden edáfico y fisiográfico, que definen la variación de la vegetación y la presencia de las asociaciones forestales del trópico húmedo.
- 1.8 - Se carece aún de información sobre el potencial de otros productos forestales diferentes de la madera, así como los condiciones de la población de fauna silvestre y su importancia dentro de estos ecosistemas.
- 1.9 - La situación 'fundiaría' de los pobladores en la margen derecha del río Tapajós aún no resuelta, fue una limitante para la realización de estudios complementarios en la flona, como son: el estudio socioeconómico, de fauna y de productos no maderables, lo que ha ocasionado una postergación de dichos estudios que pueden comprometer los resultados del proyecto.
- 1.10 - Los estudios que viene realizando la SUDAM, convenio con IBAMA (antiguo IBDF) permitirán un mejor conocimiento de la Flona, en cuanto a sus suelos, vegetación, hidrología. Con esta información se actualizarían los límites y ubicación de cada unidad natural y así como determinar la importancia de cada uno de ellos según su potencial productiva: Asociaciones vegetales de producción maderera y no maderables, ecosistemas de conservación de la biodiversidad, ecosistemas de conservación y manejo de la fauna, y para la obtención de otros beneficios directos e indirectos.
- 1.11 - Los bosques presentan una variabilidad alta en términos de volumen y número de árboles por unidad de área, así como el grado de mezcla de las especies más importantes según los resultados del inventario de "pre-investimento". pero por no contar con una estratificación de la vegetación no es posible correlacionar estos datos con la estructura de cada bosque. Esta situación obliga a que se hagan cálculos sobre las disponibilidad efectiva de madera aprovechable en cada área destinada para el aprovechamiento, mediante inventarios comerciales al 100 % y con la numeración de cada árbol comercial lo que encarece los costos del manejo.

- 1.12 - La falta de estudios previos sobre la caracterización de la vegetación y su estratificación para generar un mapa forestal y delimitación de los estratos o tipos asociacionales y la aplicación de diseños de inventarios mas apropiados a este tipo de vegetación, no permiten extrapolar los datos obtenidos de los inventarios del área de 5 000 ha. lo que dificulta el trabajo de planificación de las áreas para el manejo.
- 1.13 - La información más actualizada el área de manejo de producción maderera, proviene de tres inventarios a nivel comercial realizado por la FETUP y la FCAP, sobre una área total de 5 000 ha. Este trabajo, efectuado al 100 %, da información detallada a nivel de cada árbol numerado de dimensiones comerciales. Sobre esta información se planeó el aprovechamiento para el primer quinquenio, con un cuota de corta anual de 1000 ha.

Sin embargo, estos datos deben ser corregidos, ya que fue comprobado que los cálculos volumétricos fueron sobre estimados, e igualmente, las medidas de diámetro y altura también presentan un sesgo irregular. Estas diferencias fueron detectadas por los técnicos de la Flona durante el aprovechamiento del único bloque aprovechado en 1987.

2. Sobre el Plan de Manejo.

- 2.1 - El plan inicial tuvo una orientación estrictamente de extracción maderera, y los componentes principales del manejo silvicultural y otros usos integrales de la Flona, como generación de productos no maderables y la fauna, no fueron desarrollados.
- 2.2 - En el diseño del plan de manejo, se estableció un programa ambicioso, con un ciclo de 35 años, para intervenir el área total(136 000 ha, o sea el 30 % de la Flona), con una corta anual de 150 000 m3, para abastecer una industria piloto.
- 2.3 - La no continuidad de las actividades del Plan de manejo, no permiten evaluar a la fecha el efecto de las intervenciones sobre la masa remanente. Ya que fueron intervenidos 100 ha solamente y no se realizó otra actividad propiamente de manejo.
- 2.4 - Se deduce que una de las razones que motivó la paralización de las actividades, fue la falta de financiamiento, ya que no se realizó en forma completa la primera fase del plan como para poder autofinanciar las actividades de manejo.

- 2.5 - Los esfuerzos del Jefe de la Flona de Tapajós y de su equipo técnico para integrar a la industria privada forestal con el bosque, en la ejecución del plan de manejo, con la participación de ésta, mediante licitación para el aprovechamiento forestal, no dieron los resultados esperados.
- 2.6 - Se pueden señalar los siguientes aspectos principales que motivaron la queda del Plan de Manejo desde 1987.
- i) La falta de un financiamiento fuerte para cubrir las operaciones del manejo silvicultural, los planes de investigación, y los estudios del comportamiento del bosque intervenido e iniciar las acciones de promoción del sistema participativo.
  - ii) La diversidad florística de valor comercial que se encuentra en la Flona, sobre pasa la demanda por estas especies a nivel de la industria establecida en Santarém. Por lo que muchas especies que serían aprovechadas en Belém no lo son aquí. Solo hay una empresa que puede captar toda variedad disponible en los bosques de Tapajós.
  - iii) Las condiciones técnicas y administrativas impuestas en el contrato de aprovechamiento, representaron, desde el punto de vista de la empresa, un costo extra en la explotación.
  - iv) Las acciones de supervisión sobrecargadas sobre el terreno en todo el proceso de la corta, extracción y transporte.
- 2.7 - Los resultados obtenidos del inventario forestal comercial de la Quadra 2 no permiten hacer cálculos confiables en cuanto al 'stock' aprovechable, ya que los datos difieren de los medidos durante el proceso de aprovechamiento, obteniéndose diferencias en el volumen del orden del 10 al 38 % a nivel de especies. Esta situación obligaría a efectuar un coeficiente de corrección del cálculo volumétrico a nivel de cada bloque. Estas diferencias se aprecian al comparar los datos del inventario con los obtenidos por el personal técnico de la Flona de Tapajós durante la operación de corta, extracción y cubicaje de los árboles. .

## 8.2 RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos mediante la misión; y a partir de la

información que pudo obtenerse y analizar, el consultor concluye con recomendaciones para el seguimiento de las acciones específicas a la planificación del manejo de la Flona, algunas de estas ya han indicadas en el desarrollo del presente informe.

1. PLANIFICACION DEL MANEJO DE LAS FOLAS.

1.1 Para la planificación de las FLONAS , re recomienda, antes de actualizar la información de base o realizar los estudios, identificar las reservas en orden prioritarios para reforzar las acciones de acuerdo a un calendari o programa. Siendo el primer paso que debe realizarse el ordenamiento territotial de la reserva y definir las unidades de manejo y establecer un calendario para la ejecución de planes de manejo, de acuerdo a prioridades.

1.2 Para fomentar el adecuado uso de los recursos forestales se recomienda la organización de una campaña de racionalizacion y ordenamiento de las eplotación forestales, en los frentes de mayor presión sobre el bosque. Identificar las áreas prioritarias que demande la atención de IBAMA, para ejecutar un aprograma de sensibilización con reforzamiento de equipos de supervisión y de orientación para fomentar el manejo del recurso.

2 En la Flona de Tapajós

2.1 Actualizar la información sobre la reserva, tomando como base para organizar los estudios completarios y de detalle, el estudio que está finalizando la SUDAM, para definir las unidades de manejo y la formulación de planes de manejo según las caractiricas y potecnialidad de los recursos.

2.2 El fortalecimiento de la unidad técnica y administrativa de la Flona, dotando de medios de operación y recursos. a fin de que las acciones tengan un ritmo constante de ejecución, y no se presente peridos de inactividad. Así mismo es necesaria la organización de unidades técnicas y dotarle de personal profesional en las áreas de manejo, silvicultural, evaluación y arprovechamiento. Ya que las actividades a desarrollar requieren de mucha supervisión y seguimiento.

2.3 En lo que respecta al área de producción permanente, realizar la evaluación tomando como base el estudio sobre caracterización y zonificación de la vegetación y diseñar organizar el inventario considerando las características del recurso y la presencia de diferentes estratos o tipos de

bosque. De tal forma que se tenga una información más a detalle y consistente que permitir definir las unidades de manejo, y planificar las acciones según la capacidad de producción de los recursos.

- 2.4 Completar estudios tendientes a la identificación y evaluación de otros productos no maderables así como de la fauna, y determinar el potencial de estos, e incorporarlos en los planes de manejo para optimizar obtención de beneficios.
- 2.5 La participación de la población local en el manejo de la biodiversidad constituye un factor determinante en la consecución los objetivos del manejo. Por lo que se recomienda integrar a esta población desde el proceso de la planificación y favorecer su participación activa en la ejecución del proyecto.

### 3. En cuanto al plan de manejo forestal.

- 3.1 El inicio del plan quinquenal para las 5 000 has, deberá generar la experiencia que permita mejorar el proceso de planificación del resto del área. En este sentido se recomienda: Realizar los estudios básicos a detalle para el resto del área, considerando en primer orden, el sector que corresponde al área del plan piloto. Se debe actualizar toda la información, generar los respectivos mapas temáticos, identificar los tipos de bosque por su composición florística y/o su situación en términos de intervención o regeneración.



11. TECNICA INDUSTRIAL DE MADEIRAS DO BRASIL LTDA. Plano de exploração florestal. Pará. 1992.
12. VANNIERE, BERNARD. Preparación para la cartografía y el inventario de los bosques de la Región Continental. PROYECTO FAO/TCP/EQG/6651. Roma. 1988.
13. VERISSIMO, Adalberto; BARRETO, Paulo et all. Impactos da atividade madeireira e perspectivas para o manejo sustentavel da floresta numa velha fronteira da Amazonia: O caso de Paragominas. Imazon. Belém, Pará. 49 pg.
14. WOOD, T.W.W. Plano de manejo para a Floresta Nacional do Tapajos. Projeto Desenvolvimento e pesquisa florestal. PNUD/FAO/IDBF/BRA/78/003. Brasil. Relatório técnico N° 18. Brasilia, Brasil. 1980.

Apéndice 1

Floresta Nacional do Tapajós  
Descripción general.

1.1 Ubicación y Límites.

1.1.1 Distribución y área

La Flona está situada en el estado de Pará, en la margen derecha del río Tapajós, a 50 km al sur de Santarem.

AREA TOTAL : 531.200 ha (De acuerdo a la planimetría realizada posterior a la creación de la Flona a partir del Mapa base con escala de 1:250.000 (IBDF).(14)

La Flona de Tapajos tiene identificada, de acuerdo al plan de manejo de 1980, las siguientes areas principales con uso de la tierra predefinidas:

Manejo forestal	171 400 ha	32,71 %
Tierras arables	81 600 ha	15,57 %
Bosques no productivos	271 000 ha	51,72 %
	-----	-----
Area total de la Flona	524 000 ha	100,00

Estas áreas tienen como base el mapa elaborado por IBDF en escala de 1:100 000, en base a imagenes de satélite del RADAM.

1.1.2 Límites

- Oeste - Río Tapajós
- Este - Rodovia Cuiabá- Santarem
- Norte - Recta que pasa por la marca 50 de la Rodovia Cuiabá- Santarém y por un punto de Lat. 2°45' S.
- Sur - Río Cupari y su afluente Santa Cruz (Cupari este) hasta la interseccion este de la prolongacion del eje, con la Rodovia Cuiabá-Santarém.

1.1.3 Posicion Legal

La Floresta Nacional do Tapajós fue legalmente constituida mediante Decreto Presidencial N° 73684, del 19 de febrero de 1974.

En la delimitación de la FLONA fueron incluidas las áreas agrícola y concedidos derechos de uso de la tierra a la población concentrada en la margen derecha del Río Tapajós.

Otros grupos familiares fueron establecidos oficialmente por el INCRA. Fueron ocupadas 61 parcelas, de 100 ha cada una, a lo

largo de la Rodovía Cuiabá-Santarém. Otro asentamiento oficial ocurrió durante la construcción de la Rodovía Cuiabá-Santarém, en un área de 13.000 ha en São Jorge.

Em 1979 el IBDF propuso que las principales áreas agrícolas en la rivera del Rio Tapajós y la parcelación en São Jorge fueran excluidas de la FLONA. Actualmente está sin resolver la situación fundiaria de los pobladores de la margen derecha del rio Tapajós.

#### 1.1.4 Descripción general del area

##### 1.1.4.1 Topografía

Flanco Terrenos accidentados y superficies planas en dirección al Rio Tapajós. Es una faja que varía de 5 a 20 km de extensión.

Cuenca hidrográfica del río Curuá-Una, que comprende el resto del bosque, donde los rios corren hacia el Este.

Parte Sur. Mas accidentada, con declives a lo largo de las quebradas y de los terrenos ondulados que generalmente tienen orientación Noreste.

##### 1.1.4.2 Suelos

Los suelos son derivados de una amplia unidad morfoestructural constituida de sedimentos terciarios la cual es denominada "Formação Barreiras".

En el área de Flancos los suelos tienen una estructura media constituida de arena o arcilla. En el resto del área el suelo generalmente presenta una textura arcillo-arenosa y recibe la denominacion de "Latosolo vermelho".

La parte mas profunda tiene un contenido de arena del orden de 45 % y todos los suelos presentan un alto contenido de sustancias orgánicas en la superficie. La mayoría de los suelos se asocian a los "igarapés" en las áreas donde el drenaje es menor.

Los suelos son profundos, generalmente bien drenados, con una pequeña acumulacion de material orgánico en la superficie y con baja fertilidad.

#### 1.1.4.3 Clima

Las informaciones disponibles provienen de la Estación Meteorológica de Belterra (10 km al norte de la Flona). Estos datos pueden ser considerados para la parte norte de la Reserva.

Precipitación: La media anual varía de 2 100 a 2 300 mm con un periodo menos lluvioso de julio a noviembre. El mes más lluvioso es febrero.

Temperatura del aire : A media anual es de 24.8°C; la temperatura media mensual varía de 23,9°C a 26,4°C; la temperatura máxima mensual varía de 28,0°C a 32,6°C; la mínima mensual varía de 18,4°C a 22,7°C y los meses más fríos son junio y julio.

Humedad relativa del aire : La media anual es de 86 % con las medias mensuales variando de 76 % a 93 %.

Insolación : La media anual es de aproximadamente 2 150 horas con una media de 80 a 275 horas.

#### 1.1.4.4 Accesibilidad

La principal vía de acceso a la Floresta Nacional y particularmente al área del Plan de Manejo, es através de la Rodovia Cuiabá-Santarem. El acceso através del rio Tapajós permite llegar al sector Este de la Flona, beneficiando principalmente a la población rural ribereña. El acceso interno es através de las vías que sirven a las villas que se encuentran dentro de la flona y se estima que la extensión sea de aproximadamente 55 km y que todas se encuentran dentro del área del Plan de Manejo.

#### 1.2 Recursos naturales que comprende la FLONA DO TAPAJOS

Los estudios existentes sólo dan referencia al recurso forestal arbóreo que cubre casi toda el area, a excepción de las áreas intervenidas para asentamientos humanos, donde se ha eliminado el bosque para habilitar tierras para cultivos agrícolas, principalmente. Son las consideradas "áreas antropicas".

En la FLONA se encuentran ecosistemas valiosos del bosque humedo tropical que aún no han sido ponderados en su real dimensión. De acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizada por el Proyecto RADAMBRASIL, en Tapajós concurren lo que ha sido llamado "Floresta Umbrofila densa" y "Floresta Umbrofila aberta" con areas de tierra firme y "Varzea" y zonas transicionales entre una y otra formación vegetal. La información encontrada se refiere a la cobertura boscosa que abarca el 84.43 % de la FLONA.

1.2.1 Descripción de la cubierta boscosa.

Según Dubois, en su informe "Firetrizes preliminares para o Manejo da Floresta Nacional do Tapajós", los tipos de bosques son:

- a) Zona Primaria.
  - 1. Floresta alta con BABAÇU
  - 2. Floresta alta sin BABAÇU
  - 3. Complejo de florestas bajas
  - 4. Complejo de Florestas com "Cipos"
  - 5. Florestas de Flanco Paraclimax
  
- b) Azonal Primaria.
  - 1. Floresta de Varzea sedentaria
  - 2. Floresta de Varzea inundable

Area de Aprovechamiento Forestal maderero.

- a) Floresta alta com Babaçu.

Se presenta en la parte plana o en las inmediaciones de la arte plana del Planalto, y también en la parte Norte de la FLONA. En el sector Norte, el Babaçú (Orbygnia speciosa), es abundante. El bosque presenta una distribución de especies no muy equilibrada. La Composición florística se caracteriza por una frecuencia alta de especies que llegaron a su fase clímax como: Jarana (Holopixidium jarana), Tachi vermelho (Sclerolobium af. chrysophyllum), Quarubarana (Erisma Uncinatum), Melancieira (Alexa grandiflora), Tauari poqueca (Couratari spp.), Fava folha fina (Piptadenia spp).

- b) Floresta alta sem Babaçú.

Se presenta en la parte moderadamente ondulada del Planalto de la FLONA, limita al Norte con la Asociación predominante de Babaçú; y al Sur con el complejo de "Florestas Baixas" y "Florestas con cipoal" que se localizan en las parte altas y declives de la sección disectada del Planalto.

La estructura del bosque presenta una distribución diamétrica más equilibrada, con una mayor frecuencia en los árboles de mayor porte. Las especies predominantes son: Andiroba (Carapa guianensis), Maçaranduba (Manilkara huberi), Louros (Lauraceae), Tachi preto y Tachi branco (Tachigalia spp), y Abiuranas (Sapotaceae).

Dentro de esta Floresta se encuentran también áreas dispersas con bosque secundario, "Floresta de Varzea" y Floresta Baixa", las cual aún no se han delimitado correctamente, por carencia de información cartográfica en la época.

26  
2071

Apêndice 2

COEFICIENTES DE CORRECCION DEL CALCULO DE VOLUMEN  
Y COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO

ESPECIE	NA	VOLINV	VOLMED (m3)	% DEL VOLINV	% TOTAL VOLMED	VOLCAP (m3)	% DEL VOLMED	DEFECTO (m3)	% DE VOLMED	RESIDUO (m3)	% DE VOLMED
MACARANDUBA	110	721.76	513.76	71.18	15.01	383.49	74.64	18.13	3.53	112.14	21.83
TAUARI	86	616.05	511.48	83.03	14.95	389.1	76.07	0.50	0.10	121.88	23.83
PAU DARCO	51	692.91	455.44	65.73	13.31	374.19	82.16	5.70	1.25	74.55	16.37
ANDIROBA	71	277.38	236.59	85.29	6.91	197.84	83.62		0.00	38.74	16.37
AROEIRA	29	186.74	185.29	99.22	5.41	134.92	72.82	7.70	4.16	42.67	23.03
JARANA	36	196.17	167.05	85.16	4.88	139.65	83.60	0.23	0.14	27.16	16.26
JUTAI	27	189.76	166.32	87.65	4.86	161.34	97.01	1.33	0.80	3.65	2.19
CASTANHA DO PARA	11	186.19	145.79	78.30	4.26	144.66	99.22	1.14	0.78	0	0.00
CUPIUBA	30	173.30	144.39	83.76	4.22	95.39	66.06	1.77	1.23	47.22	32.70
LOURO	35	183.10	133.92	73.14	3.91	100.38	74.96	2.45	1.83	31.09	23.22
UCUUBA	29	152.41	113.67	74.58	3.32	88.45	77.81	0	0.00	25.225	22.19
FAVA	19	120.81	105.058	86.96	3.07	85.245	81.14	0.113	0.11	19.7	18.75
TATAJUBA	13	117.10	83.956	71.70	2.45	80.587	95.99	0	0.00	3.369	4.01
PIQUIA	5	75.92	63.661	83.85	1.86	63.661	100.00	0	0.00	0	0.00
ANGELIM	8	75.51	58.647	77.67	1.71	45.556	77.68	0.561	0.96	12.13	20.68
PARA PARA	16	72.75	56.16	77.20	1.64	56.16	100.00	0	0.00	0	0.00
CUMARU	11	71.00	44.793	63.09	1.31	42.715	95.36	2.078	4.64	0	0.00
MAPARAJUBA	5	30.16	25.824	85.62	0.75	18.536	71.78	1.967	7.62	5.321	20.60
FREIJO	5	27.66	25.228	91.21	0.74	25.228	100.00	0	0.00	0	0.00
QUARUBARANA	3	21.08	21.95	104.13	0.64	21.95	100.00	0	0.00	0	0.00
GUARIUBA	3	26.33	20.55	78.05	0.60	20.25	98.54	0	0.00	0	0.00
TACHI	6	25.24	20.115	79.69	0.59	13.385	66.54	0	0.00	6.73	33.46
ITAUBA	3	23.86	18.016	75.51	0.53	16.955	94.11	1.061	5.89	0	0.00
MARUPA	5	21.42	17.945	83.78	0.52	12.215	68.07	0	0.00	5.73	31.93
MELANCIEIRA	3	21.85	14.73	67.41	0.43	14.73	100.00	0	0.00	0	0.00
GOMBEIRA	3	16.51	10.859	65.77	0.32	10.43	96.05	0.416	3.83	0	0.00
MATA MATA	3	12.29	10.685	86.94	0.31	10.572	98.94	0.113	1.06	0	0.00
ACOITA CAVALO	3	12.87	10.207	79.31	0.30	10.207	100.00	0	0.00	0	0.00
ABIURANA	4	17.48	8.432	48.24	0.25	8.05	95.47	0.382	4.53	0	0.00
BREU	3	11.27	7.72	68.50	0.23	7.167	92.84	0.553	7.16	0	0.00
SUCUPIRA	1	4.38	4.077	93.08	0.12	4.077	100.00	0	0.00	0	0.00
JANITA	1	3.56	3.906	109.72	0.11	3.906	100.00	0	0.00	0	0.00
COPAIBA	1	4.39	3.365	76.65	0.10	3.365	100.00	0	0.00	0	0.00
URUCUM DA MATA	1	3.09	3.055	98.87	0.09	3.055	100.00	0	0.00	0	0.00
MURURE	1	9.22	1.97	21.37	0.06	1.97	100.00	0	0.00	0	0.00
CEDRO	1	1.96	1.968	100.41	0.06	1.968	100.00	0	0.00	0	0.00
CAJU ACU	1	2.88	1.409	48.92	0.04	1.409	100.00	0	0.00	0	0.00
MOROTOTO	1	4.00	1.375	34.38	0.04	1.375	100.00	0	0.00	0	0.00
PAU JACARE	1	8.77	1.352	15.42	0.04	1.352	100.00	0	0.00	0	0.00
COCAO	1	7.07	1.227	17.36	0.04	1.227	100.00	0	0.00	0	0.00
	646	4425.28	3421.94	77.33	100	2796.713			46.194		577.305

Apêndice 3

TIPO DE FLORESTA  
NA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJOS

cod.	ESTRATO	AREA (ha)	%
1	FDse + FAsc + FAsp	76 812,5	13,16
	FDse + Fasp	19 875,0	3,40
2	FAsp + FAsc	76 937,5	13,18
3	FDbe + FDbu	211 562,5	36,24
4	FDbe	46,749,9	8,01
	FDau	437,5	0,07
5	FDbe + FAbc	9 124,9	1,56
6	FDbe + FAbp	19 187,5	3,28
7	FDbe + FDbu + FAbc	79 937,5	13,69
8	FAbp	8 062,5	1,38
Sub - total		548 687,3	93,97

VS + Ap + Ac		35 220,75	6,03
TOTAL		583 631,05	0,00

- FDau = Floresta Ombrofila densa aluvial  
 FDbe = Floresta Ombrofila Densa das terras baixas com dosel emergente.  
 FDbu= Floresta Ombrofila Densa das terras baixas com dose uniforme.  
 FDse= Floresta Ombrofila Densa submontana com dosel uniforme.  
 FAbp= Floresta Ombrofila aberta das terras baixas com palmeiras.  
 FAbc= Floresta Ombrofila aberta das terras baixas com cipos.  
 FAsp= Floresta Ombrofila aberta submontana com palmeiras.  
 FAsc= Floresta Ombrofila aberta submontana com cipo.  
 VS = Vegetacao secundaria.  
 Ac = Areas de cultura.  
 AP = Areas de pastagem.

Apêndice 4

Especies forestales comercializadas en Belem y Santarem

ESPECIE	SANTAREM	BELEM
ABIURANA		S
ACAPU		S
AMAPA	S	S
AMARELAO		S
ACARIQUARA	S	
ACARIQUARANA	S	
ANDIROBA	S	S
ANGELIM	S	
ANGELIM PEDRA	S	S
ANGELIM RAJADO	S	S
ANGELIM VERMELHO	S	S
ANGICO		S
ARARACANGA	S	S
ASSACU		S
AROEIRA		
CAJU ACU		
CAMACARI		S
CANELARANA		S
CANELAO	S	
CARAPANAUBA		S
CASTANHA DO PARA	S	S
CEDRO	S	S
CEDRORANA	S	S
CEREJEIRA		S
COPAIBA		S
CORUPIXA		S
CUIARANA		
CUMARU	S	S
CUPIUBA	S	S
FAEIRA	S	
FAVA	S	
FAVA AMARELA		S
FAVA AMARGOSA	S	
FAVAWING		S
FAVEIRA	S	S
FREIJO	S	S
FREIJO BRANCO		
FREIJO CINZA	S	
GOIABAO		S
GOMBEIRA	S	S
GUARIUBA	S	S
INGARANA		S
IPE	S	S
ITAUBA	S	S
ITAUBA ABACATE	S	S

Apéndice 4 (Continuación)

Especies comercializadas en Belem y Santarem

ESPECIE	SANTAREM	BELEM
ITAUBA AMARELA	S	S
JACARANDA	S	S
JACAREUBA		S
JARANA	S	
JUTAI		
JUTAI ACU (JATOBA)	S	S
JUTAI MIRIM		
LOURO	S	S
LOURO AMARELO	S	S
LOURO FAIA	S	S
LOURO VERMELHO	S	
MACACAUBA		S
MACARANDUBA	S	S
MANDIOQUEIRA	S	S
MANGUE		S
MAPARAJUBA		
MARUPA		S
MATA MATA		S
MELANCIEIRA		
MOGNO	S	S
MOROTOTO		
MUIRACATIARA	S	S
MUIRAPIRANGA		S
MUIRAPIXUNA		S
MUNGUBA		S
ORELHA DE MACACO		S
PARA PARA		S
PAU AMARELO	S	S
PAU D'ARCO AMARELO	S	
PAU D'ARCO ROXO	S	
PAU MARFIM		S
PAU MULATO		S
PAU ROXO		S
PAU SANTO		S
PEROBA	S	
PIQUIA	S	S
PIQUIARANA		S
PRACUUBA		S
QUARUBA	S	S
QUARUBA VERDADEIRA	S	S
QUARUBA CEDRO		S
QUARUBARANA	S	S
SUCUPIRA	S	S

Apéndice 4 (Continuación)

Especies comercializadas en Belem y Santarem

ESPECIE	SANTAREM	BELEM
SUCUPIRA PRETA	S	
SUMAUMA		S
TACHI		S
TACHI PRETO		S
TACHI VERMELHO		S
TAMAQUARE		S
TANIBUCA		S
TAPARIRI		S
TATAJUBA	S	S
TAUARI		S
TAUARI CACHIMBO		S
TENTO	S	
UCUUBA (VIROLA)		S
UCUUBA TERRA FIRME		S
UCUUBA VERMELHA		S
VIROLA	S	S

Calificacion de las especies por grupos comerciales:

- 11 = Especies de valor comercial en Belem, especialmente para exportacion.
- 12 = Especies de valor tanto en Belem como en Santarem.
- 21 = Especies solamente utilizadas por las industria establecida en Santarem (25 empresas).
- 22 = Especies con utilizacion muy restringida localmente. No tienen demanda de mercado.
- 3 = Especies de uso local, de variable demanda, o con uso potencial en la industria, p.e. Tento.
- 4 = Sin ninguna utilizacion industria, ni mercado.
- P = Especies prohibidas por ley, o por disposicion de manejo y conservacion.
- C = u 'O', Especies obligatorias para su corte en los planes de aprovechamientos.
- QF= Calidad del Fuste, son considerados comercialmente aprovechables los arboles con calidad de fuste QF=1 y QF= 2. Arboles de especies comerciales, que por razones tecnologicas y económicas son aprovechables.
- M = Arboles matriz, seleccionados para permanecer en el bosque remanente como árboles portagranos (árboles padres).

Apéndice 5  
Precios de la madera en troza y aserrada  
para el mes de setiembre de 1992  
(precio del m3 en Cr\$)

ESPECIE	TORA	SERRADA
ABIURANA	24600	63600
ACAPU	22600	60000
AMESCIAO	22600	60000
ANDIROBA	55000	104000
ANANI	15000	40000
ANGELIM PEDRA	50000	100000
ANGELIM VERMELHO	85000	200000
ANGICO	22600	60000
ACACU	22600	60000
ARARACANGA	22600	60000
AXIXA	22600	60000
BACURI	22600	60000
BAJEIRA	20600	50000
BREU SUCUPIRA	20600	50000
CACHINGUBA	20600	50000
CAJU	20000	45000
CEDRORANA	25000	75000
CEDRO	80000	200000
CHAPEU DE SOL	20000	45000
COPAIBA	25000	60000
CUMARU	34000	90000
CURUPIXA	22600	60000
CUPIUBA	25000	55000
ESPONJA	18000	40000
ESTOPEIRO	14500	31800
FAVEIRO	20000	50000
FREIJO	55000	150000
GOIABAO	22600	60000
GONZALO ALVES	22600	60000
IPE	42000	150000
ITAUBA	35000	80000
JACARANDA	250000	650000
JATOBA	30000	90000
JARANA	25600	60000
JUTAI	30000	90000
LOURO AMARELO	30000	80000
LOURO CANELA	30000	80000
LOURO VERMELHO	30000	80000
MACARANDUBA	30000	80000
MACACAUBA	30000	80000

Apéndice 5 (Continuación)  
Precios de la madera en troza y aserrada  
para el mes de setiembre de 1992  
(precio del m3 en Cr\$)

ESPECIE	TORA	SERRADA
MARACANA	22600	60000
MARUPA	22600	60000
MANDIOQUEIRA	22600	60000
MARAPAJUBA	22600	60000
MELANCIEIRA	22600	60000
MOGNO	250000	700000
MUIRACATIARA	30000	85000
MUNDURUCUS	20000	50000
MUNGUBA	20000	50000
MUIRATINGA	20000	50000
MOROTOTO	20000	50000
ORELHA DE MACACO	18000	40000
OITICICA	18000	40000
PARA PARA	18000	40000
PARAJU	18000	40000
PAU AMARELO	40000	120000
PAU ROSA	40000	120000
PAU ROXO	30000	80000
PIQUIA	30000	70000
PIQUIARANA	20000	50000
PIRIQUITEIRA	18000	40000
PRACUUBA	18000	40000
QUARUBA	23000	76000
QUAXINGUBA	18200	40000
QUAXIMBA	18200	40000
ROXINHO	30000	80000
SAPUCAIA	18000	40000
SERINGARANA	18000	40000
SUCUPIRA PRETA	40000	130000
SUCUPIRA PELE DE SAPO	60000	160000
SUMAUMA	20000	50000
TANIBUCA	18000	40000
TAMAQUARE	18000	40000
TATAJUBA	30000	80000
TAXI	18000	40000
TIMBORANA	18000	40000
TUERE	18000	40000
VENTOZA	18000	40000
VISQUEIRA	18000	40000
VIROLA	22600	40000

FUENTE: DELEGACIA REGIONAL DA FAZENDA ESTADUAL - 4ª R.F.  
Boletim de Preços de produtos primários. Secretaria de Estado  
da Fazenda. GOVERNO DO ESTADO DO PARA. Serviço Regional de  
Informações Económico Fiscais. Setembro 1992.

Apéndice 6  
 Precios de la madera de algunas especies en Santarem.  
 (precio por m3 en Cr\$ en el mes de setiembre de 1992)

ESPECIE	EN EL BOSQUE	EN LA SERRARIA
ANDIROBA	85 000	170 000
ANGELIM PEDRA	110 000	220 000
ANGELIM VERMELHO	110 000	220 000
ARARACANGA	85 000	170 000
CEDRO VERMELHO	120 000	240 000
CEDRORANA	85 000	170 000
CUMARU	110 000	220 000
CUPIUBA	90 000	180 000
FAVA AMARGOSA	85 000	170 000
FREIJ	110 000	220 000
FREIJO CINZA	110 000	220 000
GOMBEIRA	110 000	220 000
ITAUBA	110 000	220 000
JATOBA	110 000	220 000
LOURO FAIA	110 000	220 000
LOURO VERMELHO	110 000	220 000
MAÇARANDUB	90 000	180 000
MUIRACATIARA	110 000	220 000
PAU AMARELO	120 000	240 000
PAU D ARCO AMARELO	120 000	240 000
PAU D ARCO ROXO	120 000	240 000
PIQUIA	85 000	170 000
QUARUBA	85 000	170 000
SUCUPIRA	120 000	240 000
SUCUPIRA PRETA	120 000	240 000
TATAJUBA	90 000	180 000
TENTO	85 000	170 000

Apéndice 7

DESCRIPCION DE COSTOS DE LAS ACTIVIDADES FORESTALES

1. EXPLOTACION FORESTAL (\*)

AREA DE EXPLTACION : 242 ha  
TIEMPO DE EXPLORACION : 7 meses

PERSONAL : 13 PERSONAS  
EQUIPO : 2 MOTOSIERRAS  
1 TRACTOR  
1 CARGADOR  
3 CAMIONES  
RENDIMIENTO : 1 314 M3 /MES  
PRODUCCION TOTAL : 9 200 M3

1.1 COSTO DE EXPLOTACION

	Componentes	USA \$	%
2.1.1	Derechos de explotación	16 940	15
2.1.2	Salarios	14 840	
	Cargas sociales	8 607	
	Sub-total personal	23 447	20
2.1.3	Alimentación	6 000	5
2.1.4	Combustible	10 262	9
2.1.5	Mantenimiento	19 000	17
2.1.6	Depreciación	24 373	22
2.1.7	Taxa forestal	14 166	12
	TOTAL	114 188	100

1.2 COSTO DE TRANSPORTE

	Componentes	USA \$	%
2.2.1	Salarios	7 140	
	Cargas sociales	4 141	
	Sub-total personal	11 281	15
2.2.2	Combustible	18 280	24
2.2.3	Mantenimiento	15 000	20
2.2.4	Depreciación	31 200	41
	TOTAL	75 761	100
2.2.5	Remuneración de Capital	16 296	

Apéndice 7 (Continuación)

1.3 VALORES UNITARIOS.

Derechos de explotación : USA \$ 70 /ha

Producción media : 38 m<sup>3</sup>/ha

Costo de explotación : USA \$ 12.41/m<sup>3</sup>

Costo de transporte : USA \$ 10.00/m<sup>3</sup>

Valor promedio del producto en troza : USA \$ 27.50/m<sup>3</sup>

-----

- \* VERISSIMO, Adalberto; BARRETO, Paulo et all. Impactos da atividade madeireira e perspectivas para o manejo sustentavel da floresta numa velha fronteira da Amazonia: O caso de Paragominas. Imazon. Belém, Pará. 49 pg.

Apêndice 7 (Continuación)

- 3 Cálculo do Valor do inventario sistemático de 70 000 ha, em 1992. 1)

CONTEÚDO

1. ÁREA DE ESTUDO.: 70.000 ha
2. SISTEMA DE AMOSTRAGEM.  
AMOSTRAGEM SISTEMÁTICA, COM DISTRIBUIÇÃO UNIFORME DAS UNIDADES DE AMOSTRA NA ÁREA DE ESTUDO.
3. UNIDADE DE AMOSTRA.  
PARCELAS RETANGULARES DE 10 m X 250 m (2500 m<sup>2</sup>, 1/4 ha) PARA REGISTRAR AS ÁRVORES COM DIÂMETRO IGUAL OU MAIOR QUE 45 cm.  
SUB-AMOSTRAS DE 10 m X 100 m (1000 m<sup>2</sup>, 0,1 ha) PARA REGISTRAR A POPULAÇÃO COM DIÂMETROS COMPREENDIDOS ENTRE 15 cm E MENORES A 45 cm
4. NÚMERO DE AMOSTRAS A SER LEVANTADAS  
140 AMOSTRAS
5. PARÂMETROS A SER MEDIDOS
  - NOME VULGAR DA ESPÉCIE
  - CAP
  - ALTURA COMERCIAL (para todas as árvores)
  - QUALIDADE DO FUSTE
6. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS
  - 6.1 VOLUME, ÁREA BASAL E NÚMERO DE ÁRVORES POR HECTARE E POR AMOSTRA.
  - 6.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS DE VOLUME
  - 6.3 VOLUME E NÚMERO DE ÁRVORES POR ESPÉCIE, POR QUALIDADE DE FUSTE E POR CLASSE DIAMÉTRICA.
  - 6.4 VOLUME, ÁREA BASAL E NÚMERO DE ÁRVORES POR ha E POR ESPÉCIE, MAIORES E MENORES A 45 cm DAP
  - 6.5 VOLUME, ÁREA BASAL E NÚMERO DE ÁRVORES POR QUALIDADE DE FUSTE DAS ÁRVORES COM DIÂMETROS MENORES E MAIORES A 45 cm
  - 6.6 RELAÇÃO ESPÉCIE - ÁREA
  - 6.7 AJUSTE DA DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA

Apêndice 7 (Continuação)

Calculo estimativo do trabalho,

Equipe de trabalho de campo : 5 pessoas

- 1 Engenheiro Florestal
- 1 auxiliar botânico
- 1 estagiario
- 1 Picadeiro
- 1 Braçal

Rendimento da equipe: 2 ha /dia (ou 8 unidades/dia)  
tempo estimado de trabalho no terreno : 18 dias  
tempo previsto para concluir as atividades : 30 dias

DESPESAS:

material de consumo:

Combustível	US \$ 8.00 /dia x 30 dias	240.00
Alimentação	US \$ 4.00 /dia x 5 x 30 dias	600.00
Material de escritório		200.00
material de campo		400.00
		-----
	Sub-total	1440.00

Diarias:

Engenheiro Flor.	33.00 x 30	990.00
Estagiário	15.00 x 30	450.00
Auxiliar botânico	20.00 x 30	600.00
Picadeiro	15.00 x 30	450.00
Braçal	10.00 x 30	300.00
cozinheira	15.00 x 30	450.00
		-----
	Sub-total	3240.00

Passagens aéreas

3 pessoas ( Supervisor, Eng. e Estagiário) 600.00

Gastos de campo 5280.00

Salarios : 1)

Supervisor	6 meses	9000.00
Auxiliar	3 meses	1800.00
Engenheiro	4 meses	4000.00
Informática	2 meses	2000.00
Auxiliar	2 meses	1200.00
		-----
		18000.00

SUB-TOTAL 23280.00

IMPREVISTO (10 %) 2328.00

TOTAL 25608.00

FCAP (Serviços) (20 %) 5122.00

TOTAL GERAL 30730.00

Apéndice 2A  
 COSTOS DE LA SUPERVISION DE APROVECHAMIENTO DE 100 ha EN LA FLOJA DE TAPAJOS

RESUMEN SUPERVISION

ITEMS	CORTA	ARRASTRE	CLASIFIC.	TRANSP.	GENERAL	SUMA USA \$	PORCENT. %
Personal	1147.68	756.15	716.06	347.74		2967.63	48.91
Alimentación	163.13	99.65	56.84	23.62		343.23	5.66
Equipo							
Combustible	98.79	68.39	53.20	30.40		250.78	4.13
Mantenimiento	738.67	511.39	397.75	227.28		1875.09	30.90
Depreciación							
Gastos generales							
Materiales					226.64	226.64	3.74
Insumos					69.94	69.94	1.15
Combustible					57.20	57.20	0.94
Mantenimiento					30.00	30.00	0.49
Servicios					113.52	113.52	1.87
Gabinete (mapas, Far)					74.50	74.50	1.23
Personal serv.					59.18	59.18	0.98
total	2148.27	1435.59	1223.84	629.04	630.97	6067.70	100.00
percent/proc.	35.40	23.66	20.17	10.37	10.40	100	

FUENTE : IBAMA. FLORESTA NACIONAL DO TAPAJOS.  
 (Información proporcionada por el Ing. Rinaldo )

RESUMEN 2 SUPERVISION

ITEMS	PRODUC M3	COSTO USA \$	VALOR/M3 USA \$
Personal		2967.63	
Alimentacion		343.23	
Equipo		0.00	
Combustible		250.78	
mantenimiento		1875.09	
Depreciación		0.00	
Gastos generales		0.00	
Materiales		226.64	
Insumos		69.94	
Combustible		57.20	
Mantenimiento		30.00	
Servicios		113.52	
Gabinete (mapas, Far)		74.50	
Personal serv.		59.18	
total	2796	6067.70	2.17
PRODUC BRUTA	3421		1.77

### Apéndice 8B

COSTOS DE EXPLOTACION DE 100 ha TAPAJOS, QUADRA 2, BLOQUE 2  
SUPERVISION DE IBAMA

ITEMS	NUM	DIAS	SALARIO	DIARIAS	VALOR	TOTAL	USA DOL
<b>CORTA</b>							
Personal	15	13	27580.87	58646.00		86226.87	862.27
Coord. gen.	1		17432.32	1452.19		18884.51	188.85
Motorista	1		3715.42	5940.76		9656.18	96.56
Alimentación					16312.7	16312.7	163.13
Equipo							
Combustible					9879.2	9879.2	98.79
Mantenimiento					73867.22	73867.22	738.67
Depreciación						0	0.00
Materiales						0	0.00
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>48728.61</b>	<b>66038.95</b>	<b>100059.1</b>	<b>214826.6</b>	<b>2148.27</b>
<b>ARRASTRE</b>							
Personal	13	9	22344.52	33512.00		55856.52	558.57
Coord. gen.	1		12068.53	1005.36		13073.89	130.74
Motorista	1		2572.22	4112.84		6685.06	66.85
Alimentación					9964.77	9964.77	99.65
Equipo							
Combustible					6839.45	6839.45	68.39
Mantenimiento					51138.84	51138.84	511.39
Depreciación						0	0.00
Materiales						0	0.00
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>36985.27</b>	<b>38630.2</b>	<b>67943.06</b>	<b>143558.5</b>	<b>1435.59</b>
<b>CLASIFICACION</b>							
Personal	9	7	25743.26	30495.00		56238.26	562.38
Coord. gen.	1		9386.63	781.95		10168.58	101.69
Motorista	1		2000.61	3198.87		5199.48	51.99
Alimentación					5683.61	5683.61	56.84
Equipo							
Combustible					5319.57	5319.57	53.20
Mantenimiento					39774.65	39774.65	397.75
Depreciación						0	0.00
Materiales						0	0.00
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>37130.5</b>	<b>34475.82</b>	<b>50777.83</b>	<b>122384.1</b>	<b>1223.84</b>
<b>TRANSPORTE</b>							
Personal	6	4	12587.26	13404.8		25992.06	259.92
Coord. gen.	1		5363.79	446.83		5810.62	58.11
Motorista	1		1143.21	1827.93		2971.14	29.71
Alimentación					2362.02	2362.02	23.62
Equipo							
Combustible					3039.76	3039.76	30.40
Mantenimiento					22728.37	22728.37	227.28
Depreciación						0	0.00
Materiales						0	0.00
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>19094.26</b>	<b>15679.56</b>	<b>28130.15</b>	<b>62903.97</b>	<b>629.04</b>

Apéndice 88 (Continuación)

COSTOS DE EXPLOTACION DE 100 ha  
TAPAJOS, QUADRA 2, BLOQUE 2  
SUPERVISION DE IBAMA

ITEMS	NUM	DIAS	SALARIO	DIARIAS	VALOR	TOTAL	USA DOL
GASTOS GENERALES							
COCINERA	1	33	5918.00			5918.00	59.18
INSUMOS					6993.93	6993.93	69.94
MATERIALES					22663.50	22663.5	226.64
COMBUSTIBLE					5719.68	5719.68	57.20
MANTENIMIENTO					3000.00	3000.00	30.00
CONFEC. MAPAS					8352.00	8352.00	83.52
CONFEC. FARDAMENTO					3000.00	3000.00	30.00
GUARITA					5000.00	5000.00	50.00
ELECTRICIDADE					2450.00	2450.00	24.50
-----							
SUB-TOTAL	1	33	63097.11	0	57179.11	63097.11	630.97
=====							
TOTAL	52	66	205035.7	154824.5	304089.2	606770.4	6067.70
=====							

FUENTE: IBAMA. FLORESTA NACIONAL DO TAPAJOS.

Apêndice 9

DESCRIPCION Y COSTOS DE UN INVENTARIO COMERCIAL (100 %)

tiempo esperado:		60 dias		AREA :		1000 ha	
ACTIVIDAD:		Abrir picada de perimetro		meta:		1000 ha	
		NUM.dias	SUMA	SAL/DIA	VECES	SUELDO	COSTO
				USA \$		USA \$	USA \$
personal	Brujulero	2	20	40	5.26	2	420.80
	Picadeiro	4	20	80	5.26	1	420.80
	Ajudante	4	20	80	5.26	1	420.80
	Motorista	1	20	20	30.00	1	140 740.00
insumos	Alimentos			220	2.50		550.00
ferramentas							100.00
combustible		1	20	20	8.00		160.00
Depreciac.	vehiculo	1	20	20	11.11		222.20
sub -total							3034.60
ACTIVIDAD		Abrir picada interna		meta:		1000 ha	
		NUM.dias	SUMA	SAL/DIA	VECES		COSTO
personal	Picadeiro	12	25	300	5.26	1	1578.00
insumos	Alimentos			300	2.50		750.00
Ferramentas							50.00
sub - total							2378.00
ACTIVIDAD		LEVANTAMIENTO COMERCIAL		meta:		1000 ha	
		NUM.dias	SUMA	SAL/DIA	VECES	SUELDO	COSTO
Personal	Tecnico	2	45	90	30.00	1	900 3600.00
	Aux. bot	2	45	90	5.26	5	2367.00
	Bracaís	4	45	180	5.26	1	946.80
	Motorista	1	45	45	30.00	1	315 1665.00
INSUMOS	Alimento			405	2.50		1012.50
MATERIALES	varios						95.00
	herramientas	10					15.00
equipo	cinta d.	4					100.00
Combustible		2	45	90	8.00		720.00
Depreciac.	vehiculo	2	45	90	11.11		999.90
ADMIN.	10 %						980.13
SUB - TOTAL							12501.33
TOTAL							17913.93

FUENTE:

IMAZON. Impactos da atividade madeireira e prespectivas para o manejo sustentavel da floresta numa velha fronteira da Amazonia : o caso de Paragominas.

Apéndice 2 (Continuación)

RESUMEN 1  
 COSTOS DE INVENTARIO COMERCIAL PRE EXPLOTACION  
 AREA 1000 ha BOSQUE HUMEDO TROPICAL.

ITEM	USA \$	%
Personal tecnico	3600.00	20.1
personal auxiliar	2367.00	13.2
brujulero	420.80	2.3
Bracais	3366.40	18.8
Motorista	2405.00	13.4
Alimentos	2312.50	12.9
Material	95.00	0.5
Equipo de campo	100.00	0.6
ferramentas	165.00	0.9
combustible	880.00	4.9
Mantenimiento		0.0
Depreciacion	1222	6.8
Administracion	980.13	5.5
<b>TOTAL</b>	<b>17913.93</b>	<b>100.0</b>

Apéndice 10

DESCRIPCION Y COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS PERMANENTES  
4 parc.

ACTIVIDAD: Abrir picada de perimetro		meta:		4800 m			
		NUM.dias	SUMA	SAL/DIA	VECES	SUELDO	COSTO
personal	tecnico	1	3	3	30.00	1	90.00
	brujulero	4	3	12	5.26	5	315.60
	picadeiro	8	3	24	5.26	1	126.24
	ajudante	4	3	12	5.26	1	63.12
	motorista	1	3	3	30.00	1	90.00
insumos	alimentos			51	3.00		153.00
combustible		1	4	4	8.00		32.00
materiales							50.00
Depreciac.	vehiculo	1	4	4	11.11		44.44
sub -total							964.40
ACTIVIDAD: Preparar estacas y demarcar		meta:		480			
		NUM.dias	SUMA	SAL/DIA	VECES	COSTO	
personal	tecnico					0.00	
	picadeiro	8	3	24	5.26	1	126.24
	Motorista					0.00	
						0.00	
						0.00	
insumos	alimentos			24	3.00	72.00	
combustible							
sub - total							198.24
ACTIVIDAD: ESTABLECIMIENTO Y MEDICION		meta:		4 parc.			
		NUM.dias	SUMA	SAL/DIA	VECES	SUELDO	COSTO
Personal	Tecnico	2	6	12	30.00	1	360.00
	aux. bot.	2	6	12	5.26	5	315.60
	bracais	4	6	24	5.26	1	126.24
	motorista	1	6	6	30.00	1	180.00
INSUMOS	Alimento			54	2.50		135.00
MATERIALES	varios						100.00
	herramientas	4					20.00
equipo	cinta d.	2					80.00
Combustible		1	6	6	8.00		48.00
Depreciac.	vehiculo	1	6	6	11.11		66.66
ADMIN.	10 %						143.15
SUB - TOTAL							1574.65
TOTAL							2737.29

Apéndice 10 (Continuación)

ACTIVIDAD	MEDICION DE PARCELA PERMANENTE	meta:	4 parc
	NUM.diasSUMA SAL/DIA	VECES	COSTO
Personal	Tecnico	2 6 12 30.00	1 240 360.00
	aux. bot.	2 6 12 5.26	5 315.60
	bracais	2 6 12 5.26	1 63.12
	motorista	1 6 6 30.00	1 42 180.00
		0	0.00
		0	0.00
INSUMOS	Alimento	42 2.50	105.00
MATERIALES	varios		
	herramientas		
combustible		1 6 6 8.00	48.00
equipo	cinta d.		
Materiales			40.00
Depreciac.	vehiculo	1 6 6 11.11	66.66
ADMIN.	10 %		117.84
<b>TOTAL</b>			<b>1296.22</b>

Apéndice 11

DESCRIPCION Y COSTOS DE SELECCION DE ARBOLES  
LIMPIA DE CIPOS Y REFINAMIENTO Y LIBERACION

ACTIVIDAD: Marcación de árboles		meta:		100 ha			
		NUM.días	SUMA	SAL/DIA USA \$	VECES	SUELDO	COSTO USA \$
personal	Técnico	1	6	6	30.00	1	300.00
	Aux. bot	1	6	6	5.26	5	157.80
	bracais	2	6	12	5.26	1	63.12
	motorista	1	6	6	30.00	1	222.00
insumos	alimentos			30	2.50		75.00
combustible		1	6	6	8.00		48.00
materiales							50.00
Depreciac.	vehículo	1	8	8	11.11		88.88
sub -total							1004.80

ACTIVIDAD: refinamiento, liberación (desvitaliz.)		meta:		100 ha			
		NUM.días	SUMA	SAL/DIA	VECES	COSTO USA \$	
Personal	técnico supv	1	3	3	30.00	150.00	
	picadeiro	10	8	80	5.26	1262.40	
	Motorista	1	8	8	30.00	296.00	
Insumos	alimentos			91	2.50	227.50	
Materiales	Herramientas					100.00	
	materiales					100.00	
Combustible	Combustible	1	8	8	8.00	64.00	
Depreciac.	vehículo	1	8	8	11.11	88.88	
sub - total							2288.78



Apéndice 12A

COSTOS DE APROVECHAMIENTO DE 100 HA, FLONA TAPAJOS QUADRA 2, BLOQUE 2  
 JULIO -SETIEMBRE 1987

OPERACIONES	CANTIDAD	DIAS	HORAS	VALOR CR\$	VALOR USA \$
<b>DERRUBA</b>					
Personal					
ENCARGADO	1			10976.02	109.76
SUB-ENCARG.	1			10746.02	107.46
OPER. MOT	5			126098.2	1260.98
AYUDANTE	5			107460.2	1074.60
SUMA PERSONAL					2552.80
<b>Alimentacion</b>					
<b>Herramientas</b>					
Equipo					
motosierras	5				
vehiculo de apoyo	1				
mantenimiento					
combustible				7611	76.11
lubricante				3475	34.75
repuestos mot.				62551.4	625.51
servicio mot.				1150	11.50
<b>SUB-TOTAL</b>				<b>330067.8</b>	<b>5853.48</b>
<b>APERTURA DE PATIOS</b>					
Personal					
Operador de Skider	2			1872	18.72
Ayudante	2			1640	16.40
<b>equipamento</b>					
Skider			2		
Tractor de oruga	1		2.5	6250	62.50
vehículo de apoyo	1				
<b>Mantenimiento</b>					
combustible				1710.8	17.11
lubricantes				1275	12.75
Combustible Oruga				2395.17	23.95
lubricantes oruga				637.5	6.38
<b>SUB-TOTAL</b>				<b>15780.47</b>	<b>157.80</b>

Apéndice 12A (continuación)

OPERACIONES	CANTIDAD	DIAS	HORAS	VALOR	VALOR
<b>APERTURA DE ESTRADA</b>					
<b>Personal</b>					
Operador Skider	1		3.5	2808	28.08
ayudante	1		3.5	2460	24.60
<b>Equipamento</b>					
Tractor de oruga	1		3.5	8750	87.50
vehículo de apoyo	1				
<b>Mantenimiento</b>					
Combustible				2737.28	27.37
lubricante				2337.5	23.38
<b>SUB-TOTAL</b>				<b>19092.78</b>	<b>190.93</b>
<b>APERTURA DE TRILHAS Y ARRASTRE</b>					
<b>Personal</b>					
Encargado	1			10976.02	109.76
Sub-encargado	1			10746.02	107.46
Operador de motos.	2			50546.08	505.46
Ayudante mot.	2			43056.08	430.56
Operador Skider	2			48056.08	480.56
Ayudantes , Skider	4			64584.12	645.84
<b>Equipamento</b>					
Motosierras	2		2		
Skider	2		2		
Vehículo de apoyo	1				
<b>Mantenimiento</b>					
Combustible mot.				4977.6	49.78
lubricante mot.				3475	34.75
Piezas mot.				50090.4	500.90
Servicio mot				920	9.20
Combustible sk.			2	27372.8	273.73
Lubricante sk.				11900	119.00
Piezas sk.				37624	376.24
Servicio Sk.				1803	18.03
<b>SUB-TOTAL</b>				<b>366127.2</b>	<b>3661.27</b>

Apéndice 12A (continuación)

OPERACIONES	CANTIDAD	DIAS	HORAS	VALOR	VALOR
<b>TROZAMIENTO y APILADO</b>					
<b>Personal</b>					
Encargado	1			13108.03	131.08
Operador mot.	3			54694.06	546.94
Ayudante	2			21628.04	216.28
Operador cargador	1			14508.02	145.08
Clasificador	1			7020.02	70.20
<b>Equipamento</b>					
Motosierras	3			49000	490.00
Cargador	1				
Vehículo de apoyo	1				
<b>Mantenimiento</b>					
Combustible mot. lubricante				3398.4	33.98
				5660	56.60
Piezas mot.				39148.6	391.49
Servicios mot.				880	8.80
Combustible cargad. lubricante cargad.				17950	179.50
				5032	50.32
Servicio cargad.				800	8.00
<b>SUB-TOTAL</b>				<b>232827.1</b>	<b>2328.27</b>
<b>CARGA Y TRANSPORTE</b>					
<b>personal</b>					
Encargado	1			13180.06	131.80
Operador mot.	1			14198.02	141.98
Ayudante mot.	1			10764.02	107.64
Operador cargad.	2			29016.04	290.16
<b>Equipamento</b>					
Caragador	2				
Vehículo de apoyo	1				
Camiones				647950.7	6479.51
<b>Mantenimiento</b>					
Combustible cargad. lubricante cargad.				9176	91.76
				22750	227.50
Piezas cargad.				7735	77.35
Servicio cargad.				400	4.00
Combustible Camión				17760	177.60
Lubricantes Camión				4950	49.50
<b>SUB-TOTAL</b>				<b>777879.8</b>	<b>7778.80</b>

Apéndice 12A (continuación)

OPERACIONES	CANTIDAD	DIAS	HORAS	VALOR	VALOR
<b>GASTOS GENERALES</b>					
HERRAMIENTAS				40124	401.24
MOTOSIERRA		*		31000	310.00
■KIDER		*		228400	2284.00
CARGADOR		*		171400	1714.00
VEHICULO DE APOYO		*		66667	666.67
EQUIPO DE SEGURIDAD				4009	40.09
ALIMENTACION				75562.2	755.62
MATERIALES				2467.53	24.68
MAT. CAMPAMENTO				9640	96.40
UTENSILLOS COCINA				1068	10.68
COCINERO				9828	98.28
AJUDANTE COCINA				7862	78.62
MECANICO				21528.04	215.28
COMBUSTIBLE VEHI.				1182.48	11.82
LUBRICANTE VEHI.				804	8.04
PIEZAS VEHI.				19411	194.11
SERVICIO VEHI.				403	4.03
<b>SUB-TOTAL</b>				<b>691356.2</b>	<b>6913.56</b>
<b>TOTAL</b>				<b>2433131.</b>	<b>26884.11</b>

RESUMEN COSTOS DE APROVECHAMIENTO DE 100 HA FLONA TAPAJOS QUADRA 2, BLOQUE 2  
JULIO -SEPTIEMBRE 1987

ITEMS	CORTA USA \$	PATIO USA \$	ESTRDA USA \$	ARRASTRE USA \$	TRONZADO USA \$	TRANSPORT USA \$	SUMA USA \$
PERSONAL	2552.80	35.12	52.68	2279.64	1109.58	671.58	6701.41
EQUIPO		62.50	87.50	0.00	490.00	6479.51	7119.51
MANTENIMIENTO	704.79	5.21	5.21	951.30	460.43	102.21	2229.15
COMBUSTIBLE	117.66	60.70	51.27	481.95	325.63	548.45	1585.67
HERRAMIENTAS	401.24						401.24
EQUIP. SEG.	40.09						40.09
ALIMENTACION	320.32	4.11	4.11	221.76	164.27	41.07	755.62
MATERIALES	24.68						24.68
MAT. CAMP	96.40						96.40
UTENS. COCINA	10.68						10.68
PERSONAL COCINA	176.90						176.90
MECANICO	215.28						215.28
<b>TOTAL</b>	<b>4660.84</b>	<b>167.64</b>	<b>200.76</b>	<b>3934.66</b>	<b>2549.91</b>	<b>7842.81</b>	<b>19356.63</b>

Apéndice 13

SELECCION DE ESPECIES PARA LA EXPLOTACION.

1. Selección de las especies

En la planificación del aprovechamiento de los bosques de producción, la determinación del volumen aprovechable, en términos de m3 de madera, se realiza con la producción generada por las especies que pueden ser aprovechadas industrialmente, las llamadas especies "obligatorias" en los planes de manejo, excluyendo de este grupo aquellos árboles señalados como matrices y aquellas especies consideradas como protegidas o prohibidas para el aprovechamiento maderero.

Antes de efectuar la contabilidad del volumen a cortar por unidad de manejo anual, se deben señalar los árboles que deben quedar como árboles "matriz" para apoyar la regeneración natural como medio de manetener la estructura original de la biodiversidad en manejo, y de aquellas especies que no estan autorizadas para su aprovechamiento maderero industrial.

El primer paso es la escogencia de los fustes aprovechables de aquellas especies comerciales, una vez realizada la calificación de las mismas, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- i) Identificación de las especies protegidas, y que no deben cortarse.

Por ley o decición política institucional, se protegen las especies que estan en fuerte disminuición en la población arborea, o que han sido fuertemente explotada, poniendo en peligro su permanencia en su natural ecosistema. Se incluyen también aquellas especies que son importantes por la obtención de productos diferentes de la madera tales como: Latex, frutos, resinas, tintes, esencias, y productos medicinales. Se tienen definidos los árboles y especies :

- Pau Rosa
- Castanha do Para
- Castanha Sapucaia
- Copaiba
- Preciosa
- Seringuera

- ii) Definición de "árboles matrices" (Porta sementes), de especies valiosas.

Arboles Matriz.

Especialmente de las especies que tienen fuerte demanda para la industria forestal. El objetivo es preservar esas especies e inducir su regeneración y asegurar la presencia de ellas en el bosque, procurando aumentar su grado de participación en la estructura del futuro bosque restablecido.

- iii) Identificación de las especies con valor comercial tanto en el mercado nacional como internacional.

Arboles de especies autorizadas para la explotación industrial, y de demanda en el mercado, según las siguientes categorías de diámetro mínimo de corte:

- i) Especies con diámetro mínimo de corte igual a 45 cm.  
Andiroba,  
Angelim Rajado,  
Freijo,  
Virolas ( Ucuuba),  
Cumarú,  
Sapucaia,
- ii) Especies cuyo diámetro mínimo de corte comercial es igual a 65 cm:  
Cedro,  
Jatoba,  
Jutai,  
Muiracatiara,  
Pau d'arco roxo  
Piquia,  
Tatajuba,  
Sumauma
- iii) Especies cuyo diámetro mínimo de corte comercial es igual a 55 cm, En este grupo se encuentran las otras especies comerciales, que son la mayoría. Es necesario recalcar que un aprovechamiento más rentable es extrayendo los árboles con diámetros mayores a los límites indicados, es decir que contengan 2 m<sup>3</sup> cada fuste (troza).

2. Limitaciones en la elaboración de la lista de especies que permita optimizar el aprovechamiento.

En Santarém, y en todo el municipio donde se encuentra la FLONA de Tapajos, existen 25 empresas madereras que copan toda la oferta de madera posible. Paralelamente a la explotación oficialmente controlada bajo planes de manejo presentados por las empresas, se ofertan volúmenes de madera explotados por terceros. A esta situación se suma el hecho que el mercado de Santarém es restringido a un reducido número de especies, que son utilizadas por las empresas. El mercado de Belem, en el cual se comercializan un mayor número y se industrializan también un número mayor de especies no es accesible por la distancia y por la falta de una vía económica para el transporte hasta allí.

## Apéndice 14

El manejo silvicultural basado en la regeneración natural para los bosques remanentes bajo explotación moderada.

En el estudio del efecto de una silvicultura por liberaciones y refinamientos ("aclareos") sobre el crecimiento del bosque natural, se identifican:

- Especies actualmente comerciales
- Especies potencialmente comerciales
- Especies potencialmente comerciales en el futuro, por sus cualidades tecnológicas.

Es una lista larga, pero solo representa un 40 % del total de las especies de la Región, las demás especies se consideran "Secundarias" (grupo 4), sin valor comercial presente o futuro.

Este tratamiento comprende la explotación de los árboles maderables y por el envenamiento o anillamiento de una parte de los árboles del grupo "Secundario" y las prácticas de liberación (Eliminación de cipós sobre los árboles principales). El sistema se completa por anillamiento o envenenamiento de los árboles secundarios mayores de 55 cm de Dap.

La combinación explotación más anillamiento o envenenamiento es el método más aconsejable para un primer tratamiento. La extracción maderera debe ser dirigida para ahorrar pérdidas en los árboles jóvenes principales, y no se debe repetir frecuentemente la explotación para evitar esos daños.

Se espera que con el tratamiento silvicultural, el ciclo de corta, se reduzca a 25 - 30 años, de los 35 previamente calculados, en crecimiento natural sin tratamientos.

### A14.1 Ventajas del sistema.

De acuerdo con experiencias en otros países (Caso Cote d'Ivoire, señalados por M.F.Maitre, M. Mermoline, 1985), se tienen las siguientes conclusiones:

- 1 Los aclareos producen un aumento sensible del crecimiento en diámetro y volumen de los árboles remanentes de especies principales. La producción puede ser duplicada entre 1.5 y 3 m<sup>3</sup>/ha/año.
- 2 El aclareo más eficaz es el mediano, que retira el 30 % de área basal inicial, dejando alrededor de 18 m<sup>3</sup>/ha. Los aclareos más fuertes no tienen mayores efectos.

### Apéndice 14 (Continuación)

- 3 Con esta intensidad, no se observa un desarrollo incontrolado de los cipós, que son uno de los mayores obstáculos de las plantaciones en campo abierto, así como de los sistemas que buscan la regeneración natural
- 4 Una mayor dinámica de la regeneración, con un significativo aumento del número de árboles de la clase 10 (diamétrica).
- 5 No presenta el inconveniente de grandes plantaciones
- 6 Permite mantener el potencial productivo del bosque natural después de la explotación.
- 7 Permite una utilización más completa del arbolado joven.
- 8 Induce un aumento de la regeneración natural y del tiempo de paso de los árboles jóvenes a las clases diamétricas superiores.
- 9 Posibilita el enriquecimiento del bosque con especies principales, que a largo plazo se obtendrá una estructura disetanea con todas las especies.
- 10 No necesita mantenimiento regular y continuo como en las plantaciones industriales, aunque a veces es necesario y preferible repetir los aclareos en turnos de 10 ó 12 años.
- 11 Es el método más extensivo, utiliza mayor mano de obra, lo que favorece para incorporar a la población en el manejo del bosque.
- 14 El costo del m<sup>3</sup> producido bajo este método es de un 30 % menor comparado con el costo de plantación y el plazo de recuperación de la inversión es más corto (de 20 a 30 años).

#### A14.2 Procedimiento.

- A.- Se selecciona una lista de especies principales (comerciales) a los que se favorece en los aclareos. Debe encontrarse en el bosque la presencia suficiente de árboles jóvenes y medianos de esas especies que aprovechen el tratamiento.
  - i) Especies con buena comercialización actual
  - ii) Especies de comercialización irregular

### Apéndice 14 (continuación)

- iii) Especies poco o no comercializadas, pero potencialmente comerciales en un mediano plazo por sus propiedades tecnológicas.
- iv) Especies adicionales, teniendo en cuenta las necesidades de la población local.

#### B.- Índice de crecimiento base.

Por medio del inventario se determina:

1. El número de árboles jóvenes y medianos (entre 10- 25 cm y entre 25 - 55 cm Dap). Mínimo 30 árboles/ha.
2. El área basal ( mínimo 3 m<sup>2</sup>/ha)

#### C.- Intensidad del Aclareo.

Después de la explotación y de retirarse la madera, es decir una vez cerrada la explotación, se elimina 1/3 del área basal inicial.

Remanente esperado : 17 á 20 m<sup>2</sup>/ha

Costo aproximado : USA \$ 25 /ha

Se efectúa la desvitalización de los árboles de especies "secundarias" empezando por los mayores, hasta que se elimine 1/3, aproximadamente, del área basal inicial.

Con los datos del inventario se determinará sobre que diámetro deveran ser eliminados los árboles secundarios. De esta manera no se eliminan todos los árboles secundarios, si no los mayores; igualmente se eliminaran árboles principales que sean defectuosos y que no califican como "portasementes" (matrices), y que estorban el crecimiento de los vecinos.

La eliminación de los árboles indeseables, en el plan de manejo, se hará por anillamiento cuando tienen un Dap entre 25 y 40 cm. o por derruba con hacha si tienen menos de 25 cm de Dap. Y, cuando los árboles son con diámetros gruesos (más de 40 cm), se puede utilizar el método de desvitalización (envenenamiento) o el de corte.

Apéndice 14 (continuación)

A14.3                    Secuencia del manejo silvicultural sugerido basado en la  
Regeneración natural.

Año	Actividad
A - 1	Confección de la lista de especies importantes que se van a favorecer con el tratamiento, incluyendo las especies de comercialización irregular y las potenciales.  Instalación de parcelas permanentes de crecimiento y control, para evaluar la dinámica y recuperación del bosque y evaluar periódicamente la producción. Parcelas de una ha, recomendable en módulos de 4 has por cada 500 ha bajo manejo.
A	Aprovechamiento supervisado, control de la intensidad de corta y técnica de derruba.
A + 1	Primera evaluación de las parcelas permanentes en cuanto a los efectos de la explotación, y daños sobre el arbolado joven (20 - 45 cm Dap), y estimar población residual de crecimiento.
A + 2	Marcación de los árboles grandes no comerciales y de los comerciales defectuosos o dañados y los no apropiados para portasementes.
A + 3	Eliminación de los árboles señalados. Reducción del área basal en 1/3 del original.
A + 5	Segunda medición de las parcelas permanentes
A + 10	Tercera medición de la parcelas permanentes. Refinamiento y liberación para favorecer el crecimiento de los árboles seleccionados.
A + 15	Cuarta medición de las parcelas permanentes. Repetir las mediciones cada 5 años.
A + 20	Aplicación del tratamiento silvicultural. Repetir el tratamiento cada 10 años.

A = Año del aprovechamiento

#### A14.4 Organización del trabajo

Se organiza en tres tareas:

- Selección y marcado de los árboles a eliminar
- Desvitalización o eliminación
- Control

##### A14.4.1 El marqueo

Realiza con un equipo de 5 auxiliares- marcadores que conozcan las especies, y un apuntador - supervisor. Los árboles son marcados con una muesca o pintura y se anotan los diámetros( para calcular el área basal que se elimina).

Cada equipo puede marcar en promedio 15 ha/día.

##### A14.4.2 La eliminación

Se realiza con varios equipos, cada uno de 2 hombres: el anillador y el desvitalizador. En cada árbol grueso se aplica el arboricida previo anillamiento parcial o haciendo un muesca profunda. Los árboles menores de 40 cm Dap, se anillan completamente.

Cada pareja puede desvitalizar 100 árboles/día.

##### A14.4.3 El control

Los resultados se controlan después de un año, y el equipo lo conforma: el técnico y 4 marcadores. El control se hace en una muestra al 20 % del área tratada.

El equipo puede controlar 25 ha/día.

##### A14.5 Costos.

En el apéndice 11 se presentan los costos de estas operaciones.

Apéndice 15

Plan de Investigación Silvicultural

El Programa de investigación está orientado principalmente a la obtención de un mayor conocimiento silvicultural sobre el desarrollo de los bosques de producción, necesarios para el manejo del recurso forestal.

A15.1 Objetivos del Plan.

- i) Generar experiencias para la renovación o reconstitución del bosque tanto para producción maderera y/o productos no-maderables; como, para reconstituir la asociación vegetal y reacondicionar el hábitat de la población faunística, sea para asegurar su conservación como para propiciar un aprovechamiento racional, sustentable. En resumen para restablecer y conservar la biodiversidad propia de la FLONA.
- ii) Generar el conocimiento silvicultural tanto a nivel de especies como del bosque, para una mejor utilización y conservación del mismo.
- iii) Recuperación de áreas de capoeiras, abandonados por la agricultura migratoria.

A15.2 Elaboración del Plan de investigaciones silviculturales.

A15.2.1 Caracterización del bosque

Para la elaboración del programa de investigación se sugiere definir las metodologías según las condiciones presentes en la FLONA. La utilización del estudio sobre la vegetación que realiza SUDAM, es una buena base para determinar las siguientes áreas:

- Bosque natural no explotado
- Bosques intervenidos por la explotación forestal y para utilización agrícola
- Areas con bosques degradados por intervenciones sucesivas para explotación maderera y agrícola.

A15.2.2 Líneas principales de investigación.

1. Estudios del Crecimiento del bosque húmedo tropical.

Es aún muy débil el conocimiento sobre el desarrollo del bosque, en los diversos ecosistemas que se encuentran en el área de estudio: Floresta de planalto, floresta de flanco,

floresta de declive (meseta disectada).

Los criterios bases para la planificación del manejo del bosque de producción permanente, aún debe ser precisados a la luz de las experiencias silviculturales, de igual manera que para la recuperación de áreas degradadas por el irracional uso del bosque y del suelo.

1.1 Establecimiento de parcelas permanentes de crecimiento del bosque natural sin explotar

Objetivo: la determinación del crecimiento del bosques, tanto en números de pies por especie como en volumen de materia prima aprovechable. Determinación del tiempo de paso a una categoría diamétrica superior. Determinación del incremento diamétrico , y del incremento medio anual volumétrico tanto a nivel de especie como de la masa forestal

1.2 Parcelas permanentes de crecimiento en bosques post-explotación.

objetivo: Evaluar cualitativa y cuantitativamente la capacidad de regeneración del arbolado remanente después de haberse intervenido el bosque para el aprovechamiento forestal.

Permitirá determinar el comportamiento del bosque post-explotación en términos de recuperación de la masa, el crecimiento de los árboles jóvenes (20-50 cm de Dap), del arbolado pequeño (10-20 cm de Dap) y el estímulo al incremento de la regeneración natural. El tiempo de paso del grupo de especies comerciales de una categoría diamétrica a la superior, incremento del área basal, del volumen. Toda esta información es importante para el cálculo del ciclo de corta, y también para proyectar el volumen a esperar en el siguiente turno, una vez que sea completado el ciclo.

Es aconsejable trabajar en módulos de 4 ha, para establecer parcelas de 1 ha (unidad efectiva de evaluación), a fin de tener área suficiente para determinar futuros tratamientos silviculturales en el conducción del bosque en renovación.

2 Tratamientos silviculturales para la renovación del bosque remanente.

Objetivo: Determinar los tratamientos apropiados para la restitución del bosque post-explotación, según la condición del bosque remanente (presencia de árboles de especies comerciales, estructura diamétrica y densidad de la población de especies principales); según el grado de intervención en la explotación.

Pueden definirse las siguientes líneas de investigación:

- 2.1 Parcelas de Plantaciones de enriquecimiento con especies nativas.
  - 2.2 Parcelas de tratamientos de aclareos y de desvitalización para conducción de la masa natural remanente.
  - 2.3 Parcelas con Tratamientos silviculturales bajo diversas intensidades de aprovechamiento y aclareo.
- 3 Silvicultura de las principales especies comerciales

Objetivo: Generar la experiencia y el conocimiento silvicultural de las especies de interés (madera, y productos diferentes de la madera).

Esta experiencia es necesaria para emprender los trabajos de repoblación para la regeneración de nuevos bosques con valor comercial, desde el conocimiento de los requerimientos para la propagación, técnicas de plantación, tratamientos culturales y comportamiento (desarrollo).

- 3.1 Técnicas de propagación (reproducción de plantulas).
- 3.2 Comportamiento de especies en plantaciones de enriquecimiento.
- 3.3 Ensayos de plantación a campo abierto.

3.4 Parcelas de plantación con mezcla de especies.

Permitirá el conocimiento de especies importantes para el desarrollo de programas de repoblación, en los bosques de producción permanente degradados, o que hayan sufrido sucesivas explotaciones al nivel que el bosque no presenta buenas posibilidades de recuperación en la medida deseada, en programas de recuperación de capoeiras, y en los programas agrosilvícolas.

4. Estudios de costos de los tratamientos silviculturales en el manejo forestal y en los trabajos de repoblación.

#### A15.3 Ejecución del Programa

Este trabajo es de largo plazo pero que se pueden obtener progresivamente resultados conforme este se va implementando. Se deben considerar los trabajos ya en marcha en la Flona y efectuar una coordinación efectiva y participativa con EMBRAPA y FCAP.

Se recomienda la ejecución de este plan bajo la responsabilidad de IBAMA y con participación de otras instituciones que desarrollan trabajos en el bosque húmedo Tropical (EMBRAPA, FCAP). Los resultados que vayan obteniéndose, aunque no definitivos en algunos casos por el tiempo relativamente corto para los aspectos forestales, serán de mucha

## Apéndice 16

## TERMINOS DE REFERENCIA

## CONSULTOR NACIONAL EN APROVECHAMIENTO FORESTAL

DURACION : 6 MESES

FECHA DE INICIO : OCTUBRE, 1992

LUGAR DE TRABAJO : Santarem , Pará, con viajes a los sitios de trabajo del Proyecto

CALIFICACIONES : Profesional con grado universitario en Ingeniería Forestal, con experiencia de campo, mínima de 5 años, en la ejecución de planes de explotación en los bosques de la Región Amazónica.

## RESPONSABILIDADES:

Bajo la supervisión del Departamento Forestal de FAO, el Director Internacional del Proyecto y en estrecha colaboración con los técnicos nacionales e internacionales del mismo, el consultor debe realizar las siguientes tareas:

1. Con base a un análisis sobre los sistemas de aprovechamiento forestal utilizados en la Amazonia Brasileira, con especial referencias a las "Florestas de Terra firme" y "Florestas de Varzea", en las regiones cercanas y de similares condiciones eco-florísticas a de las Flonas de TAPAJOS (Santarem, PA.), CAXIUANA (PA.) y TEFÉ (Amazonas)
  - Hacer un diagnóstico resumido sobre los aspectos técnicos y económicos en los procesos de la explotación forestal e indicar, si es el caso, las medidas correctivas técnicas para mejorar la eficiencia en los procesos indicados.
  - Indicar el tipo de maquinaria apropiadas para las operaciones de explotación, que reduzcan los daños en el bosque remanente.
2. En base al punto anterior y con la información existente sobre la FLONA DE TAPAJOS, preparar un plan de aprovechamiento (explotación) En dicho plan técnico deben considerarse tanto los aspectos técnicos y económicos como los ecológicos; y éste debe articularse en forma armónica con los planes de manejo forestal para el área, de tal manera que el plan corresponda a la

concepción de un Manejo integrado y sustentable de las Flonas. Para lo cual y en función de las áreas de manejo para la producción maderera y volumen estimado de producción, deben considerarse los aspectos técnicos-económicos en :

- El plan de carreteras forestales y vías de arrastre.
- Sistemas de corta
- Sistema de arrastre
- Equipo necesario, considerando la minimización de los daños sobre el bosque y el suelo.
- Personal especializado necesario, y la formación de los grupos de trabajo.

El Plan elaborado se considerará como guía técnica para la planificación y ejecución de la explotación maderera de las Flonas.

3. Preparar una guía para la supervisión de la explotación forestal en las FLONAS, a ser aplicada por IBAMA, bajo el modelo de venta de madera en pie, y la explotación ejecutada por terceros.
4. Preparar y entregar un informe técnico sobre su misión.

## Apéndice 17

## MANEJO INTEGRAL SUSTENTABLE DE LA FLONA DE TAPAJOS

## MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL SUSTENTABLE

## (Guía de preparación)

## 1. INTRODUCCION

En el presente documento se trata de la estructura de un plan de manejo forestal como documento, los componentes de cada ítem y el proceso de la formulación, la información necesaria para la toma de decisión y algunos criterios técnicos para su definición.

## 2. PLAN DE MANEJO INTEGRAL SUSTENTABLE DE LA FLONA

El objetivo del manejo de la FLONA es la conservación y utilización racional de sus recursos, bajo planes técnicos que permita el manejo sustentable, tanto ecológica, social y economicamente. Cuidando de preservar la integridad de la biodiversidad, bajo acciones que guarden el equilibrio de los ecosistemas comprendidos.

En el marco orientador para consolidar el Sistema de FLONAS, el trabajo de ordenación de los recursos forestales en Tapajos, debe perseguir el aprovechamiento técnico e integrado de sus recursos bajo el criterio del rendimiento sostenido, en concordancia con la capacidad de reposición de los mismos. En este sentido todas las acciones propuestas con el objetivo de lograr la obtención del mayor número de bienes y servicios posible, debe considerar los sistemas productivos que causen el menor disturbio posible al equilibrio ecológico de la FLONA.

Las FLONAS, como el de Tapajos, tienen sus objetivos prioritarios ya definidos desde el momento que fueron creados por ley, y es principalmente el de establecer una reserva forestal representativa de la biodiversidad de la zona o región determinada para desarrollarla mediante planes técnicos bajo el concepto del manejo integral y sostenido, guardando el equilibrio de los ecosistemas integrantes de dicha reserva, y también para incentivar la aplicación de estos planes técnicos por los privados en sus propias áreas.

### 3. EL PLAN DE MANEJO FORESTAL

Viene a ser el componente que más resalta en la actualidad, por la sistema de utilización de los recursos que comprende un medio como el caso de la Flonas.

Con el plan de manejo se pretende llevar al bosque a su máxima producción y mayor beneficio económico, así como a su permanencia en el espacio y en el tiempo.

La base para la elaboración del plan de manejo es la información necesaria contenida en el inventario forestal y de los recursos dentro del área de estudio. Junto a esta información también se utiliza la información técnica, socio-económica del área y dentro de la zona.

La elaboración del plan de manejo es vital para lograr el bosque meta a partir del actual. Esto debe conseguirse mediante su orientación con técnicas silviculturales a una mayor producción por unidad de superficie, y a la conservación del bosque en forma permanente, una vez logrado su objetivo de productividad, de acuerdo a las características de éste.

Los componentes principales del plan son:

El plan silvicultural del manejo.

El plan de aprovechamiento.

El plan de utilización diferentes al aprovechamiento físico

#### 3.1 LOS OBJETIVOS DEL PLAN

En el Plan de manejo forestal, las actividades deben ser orientadas hacia la regularización de la explotación, para apoyar la recuperación natural del bosque, evitando llegar al límite de la capacidad de regeneración natural, después de la explotación.\* A pesar de haberse iniciado muchos trabajos de investigación sobre determinadas especies forestales, no se tiene aún suficiente información sobre los tratamientos silviculturales en los bosques naturales. Así mismo, no se dispone de la información técnica que permite estimar con mayor precisión, el turno comercial del grupo de especies consideradas como las más importantes comercialmente\*.

Con el presente Plan de Manejo, se pretende mantener el potencial productivo del bosque natural después de explotarse. Y así, la utilización será más completa del arbolado joven existente, induciendo a un aumento de la regeneración natural, con costos muy inferiores a la de una plantación industrial y con mayor utilización de mano de obra.

### 3.1.1 Objetivos específicos del plan.

En este sentido el objetivo específico del manejo forestal de los bosques productivos es de acuerdo a la naturaleza del recurso bajo manejo:

- a) La obtención de madera comercial. Esta puede estar condicionada a la utilización posterior: transformación primaria, proceso industrial, venta local nacional, exportación, previo proceso de transformación.
- b) La obtención de productos diferentes de la madera: procesos extractivos como : borracha, latex, resinas, gomas. Frutos: para consumo directo, para obtención de aceite, para industrializar.
- c) La combinación de a) y b)
- d) La protección de la biodiversidad.  
En este aspecto es el manejo de áreas cuya función principal no es la generación de bienes sino la de servicios indirectos: protección de la flora, fauna, suelos, etc. En los casos de protección de sí mismos, dentro de la administración forestal, este es un división de las funciones del forestal, y corresponde al manejo y administración de Parques, y reservas biológicas. o en el manejo de la fauna.

En la planificación del recurso forestal, los bosques de producción pueden encerrar también áreas que son de protección, y deben estar comprendidas en el plan de manejo del área.

#### 3.1.1.1 En Tapajós.

Además del objetivo de producción de bienes el plan también persigue el siguiente objetivo:

3. Demostrar la factibilidad económica del manejo sustentable, en forma integral para optimizar la utilización del recurso sin comprometer su equilibrio ecológico.

#### 3.1.2 Criterios técnicos para lograr los objetivos del manejo

Para lograr el objetivo definido, y en especial lo que se refiere al aprovechamiento físico, como es la obtención de madera, en la planificación deben mantenerse los siguientes criterios:

1. Ordenar las explotaciones forestales, para para la obtención de beneficios y producción sostenida de madera para satisfacer la demanda de la industria y de la población.
  2. Alcanzar el aprovechamiento sin agotamiento del bosque y que su capacidad productiva se mantenga en un nivel alto, mediante turnos de intevervenciones de corta establecidas a un ritmo que permita al bosque el tiempo suficiente para renovar un volumen maderable apropiado para una nueva cosecha.
4. Esquema del plan de manejo

#### 1 DESCRIPCION GENERAL DEL AREA

La información disponible sobre la Flona. Para el caso de Tapajos veáse apéndice 1. Se refiere a los siguientes puntos:

##### 1.1 Ubicación, límites y Situación legal.

Comprende la información sobre la ubicación geográfica y política del area, sus límites, área total. Esta información se complementa con planos de situación y mapas, preferentemente en hojas Cartográficas. Veáse punto 3.2.1

##### 1.2 Situación legal.

Este es un aspecto muy importante en lo que repecta a la tenencia y/o propiedad y derechos de uso. Asi como situaciones de conflictos posibles a presentarse sobre la poseción o usufructo de la propiedad.

En el caso de las FLONAS este aspecto esta muy claro ya que se trata de patrimonio del estado, y que su creación está dada por decreto, pero que puede presentarse conflicto de uso cuando hay situación de colonización espontánea en el área o poseción sobre la tierra desde antes de la creación de la Flona. Como en el caso de Tapajós. cuya situación aún no se ha resuelto, lo que ha constituido una limitante para la realización de los estudios sobre la vegetación, de la Fauna y los estudios socio-económicos.

### 1.3 Descripción general del Area.

Comprende la información básica y la caracterización de los recursos. Los estudios básicos del area proveen la información cualitativa y cuantitativa.

Es la parte más general del plan de manejo, que tiene como finalidad de proporcionar a quien lo analice la información necesaria sobre las características generales del área a manejar. En el caso de las Flonas la información debe tener como base los estudios de reconocimiento y valuación de los recursos naturales, que permitan planificar su ordenación.

- 1.3.1 Suelos
- 1.3.2 Topografía
- 1.3.3 Hidrología
- 1.3.4 Condiciones de clima

Se dan las características climáticas de:

- 1.3.4.1 Temperatura media anual; la media mensual del mes más caliente y la del mes más frío
- 1.3.4.2 Precipitación media anual; la distribución en el año, meses de seca en el año; precipitación media mensual del mes más lluvioso. Si fuera posible se acompaña con un diagrama
- 1.3.4.3 Humedad relativa del aire
- 1.3.4.4 Insolación

### 1.3.5 Accesibilidad.

## 2. Antecedentes.

Es un historial de eventos ocurridos en el área. principalmente en lo que se refiere a intervenciones, explotación y/o uso de los recursos, principalmente acciones antrópicas. que hayan alterado las condiciones naturales del medio. Caso típico son las explotaciones forestales, y la colonización.

## 3. Descripción de la vegetación.

La información básica necesaria:

Estudios florísticos, basados en estudios de reconocimientos, o evaluación de los recursos naturales.

Se presenta la cobertura vegetal que hay en el área, las características de esta. Empleando el sistema de clasificación de la vegetación oficial o la más reconocida y usada técnica y científicamente.

En este caso de reservas. Es la descripción general de los

bosques presentes y sus características. Identificando las asociaciones presentes.

Elaboración de mapas temáticos del área, indicando las cobertura vegetal, y la ubicación de las asociaciones vegetales o tipo de vegetación. En este caso se refiere principalmente a la cobertura de bosques.

La elaboración de los mapas, deben ser basados en la fotointerpretación o interpretación directa de imágenes satelitarias. Material actualmente accesible para cualquier región.

Por Ejemplo el trabajo que viene realizando la SUDAM sobre la Flona de Tapajós. Tendrá mapa de la vegetación, con la ubicación de los diferentes tipos de bosque presente, de acuerdo a un sistema de clasificación. Mapa de uso actual del suelo, y de uso potencial. Este material será de mucha utilidad para actualizar el ordenamiento territorial la Flona de Tapajós, y definir las áreas principales de manejo, su función principal y ubicación y delimitación.

#### 4. El recurso forestal, cubierta boscosa

Se presenta la cobertura del área, y la planimetría indicando las diferentes asociaciones o tipos de bosque presente, incluyendo la diferenciación dentro cada uno los estados sucesionales o grados de alteración.

Junto a la descripción del bosque o bosques presente se incluye la caracterización de cada uno con la información de los inventarios forestales.

Se refiere a descripción que comprenda su capacidad de uso y función principal

Tipos de bosques, de acuerdo a una sistema de clasificación de la vegetación. (P. e. el utilizado por por el Proyecto Radam Brasil, con el que evaluó toda la Amazonía).

Incluye los estudios florísticos sobre el área.

Debe contarse con un mapa forestal, basado en la interpretación de imágenes satelitarias, y utilizando un sistema de clasificación de los diferentes tipos o asociaciones forestales, incluyendo la diferenciación según grados de alteración y estados sucesionales dentro de cada tipo reconocido. además de la descripción del recurso, que debe dar la información sobre la caracterización de los diferentes tipos de bosque, superficies y ubicación.

Inventarios forestales. con la información cuali-cuantitativa de cada una de las formaciones y asociaciones (tipos) de bosque presente.

Estudios florísticos, con la identificación de las especies

presentes en los diferentes tipos de bosque.

La información cartográfica y la planimetría es la información básica necesaria en el análisis y la decisión sobre el uso de los bsoques.

- 5 El recurso Fauna
6. Capacidad de uso de la tierra
- 7 Uso actual de la tierra

Basado en la interpretación de imágenes satelitarias o de fotografías aéreas, y reconocimientos de terrenos. Por lo general este aspecto se realiza simultáneamente cuando se elabora el mapa de la cobertura vegetal o mapa forestal.

8. Inventario Forestal. Los resultados del inventario forestal, en forma rsumida, y discriminada por cada tipo de bosque presente.

#### Planificación del manejo.

9. El ordenamiento territorial del área.

Utilizando la información anterior, se determina el uso y destino de cada unidad natural que comprende el área, y de acuerdo a los objetivos del plan.

Se realiza el ordenamiento del área de manejo, definiendo las unidades principales y su evaluación en términos de producción actual y/o futura.

Esta definicion determina el tratamiento silvicultural para cada caso.

Tiene como base la evaluación cuali-cuantitativa obtenida con el inventario forestal, y los estudios de caracterización de la vegetación.

Se determinan y se delimitan cada unidad (ambiente) identificada y se decide el tratamiento a proponer.

Se identifican las principales áreas de manejo, principalmente:

- Bosques de producción permanente, de aprovechamiento inmediato.
- Bosques secundarios en crecimiento, para producción futura.
- Bosques alterados ( por la explotación forestal), para manejo y producción futura.
- Bosques degradados o en recuperación ( áreas alteradas

por intervenciones sucesivas, y que requieren de tratamientos silviculturales para su recomposición).

- Bosques para actividades extrativista (productos diferentes de la madera).
- Bosques con función múltiple: Producción de madera, no maderables, conservación de ambientes especiales, etc.
- Bosques de conservación y protección. Que pueden constituir en reservas biológicas, Reservas ecológicas, etc.
- Areas de protección de la fauna, Reserva o refugios. que pueden de diversos grados de especificación o habitats; esto es, para protección de toda los seres de la fauna, o para determinadas especies.

10. Las unidades de manejo y aprovechamiento.  
La definición de los cuarteles (Talhão), sectores, bloques, o compartimentos.

Definidas las unidades de manejo se planifica el manejo de estas, en función de los objetivos, stock de productos aprovechables y niveles de aprovechamientos en el espacio y el tiempo, en función de las características de cada unidad: Capacidad de producción, dinámica y crecimiento, capacidad de regeneración.

10.1 Unidades principales. Compartimentos.

Cada unidad principal (Compartimento o cuartel), se delimita en un área que permite consumir todo el ciclo de corta o turno, establecido.

Para este cálculo se toma como base los datos del inventario: producción en m<sup>3</sup>/ha, comercial o de valor actual. el ciclo de corta basado basado en la dinámica y crecimiento del bosque.

El tamaño de este sector o compartimento, corresponde aun programa de aprovechamiento y manejo. y su definición depender; a del tamaño del bosque y de la actividad forestal. Puede comprender todo el bosque, o puede subdividirse este bosque en varios compartimentos, correspondiendo cada uno de ellos a un programa establecido de manejo.

10.2 Organización de los sectores o cuarteles para establecer la secuencia de intervenciones de aprovechamiento y manejo.

Esta organización y secuencia, se basa en la información del inventario forestal, para cada unidad.

Se recomienda organizar programas dentro de los planes, por

periodos administrativos de 5 años ( Plan quinquenal), pudiendose interveñer simultáneamente dos compartimentos, y se indican los siguientes Compartimentos o sectores, hasta completar el ciclo de corta definida para cada unidad principal de manejo

Así, un bosque que se quiere organizar con un ciclo de 30 años, con un corta anual de 2 000 ha , la unidad de manejo debe ser con una superficie de 60 000 ha, subdividido en 6 sectores de de 12, 000 ha cada uno. Estos indicados en orden correlativos ( 1 al 6) se intevendrá en forma sucesiva. El orden de intervención puede ser por la ubicación y distribución en el terreno, o también por el stock actual de aprovechamiento.

#### 11. El Plan de manejo silvicultural

Describe los tratamientos a aplicar a los bosques, según la situación y características de cada unidad y comprende las pfácticas que deben aplicarse a cada rodal para lograr su desarrollo y obtener una producción según los objetivos definidos. Los sistemas silviculturales están comndicionados a las características del recurso y a las condiciones en que éste se encuentra.

Comprende:

- Organización de la actividades de los tratamientos silviculturales, de acuerdo a cada tipo y condición del bosques bajo manejo.
- Personal y equipo necesarios, de acuerdo a las áreas bajo manejo, objetivos y sistemas a emplearse.
- Materiales e insumos
- Obras de infraestructura
- Costos y rendimientos esperados.
- Cronograma de actividades.

En este caso el objetivo principal es la producción de madera. y previa estratificación forestal por su condición natural y tipo de asociación, se defie el tratamiento más apropiado. Entre los objetivos del manejo puede considerarse simultáneamente la generación de productos diferenetes de la madera, si la capacidad del bosque posibilita esta integración y diversificación.

Se reconocen los siguientes condiciones que pueden presentarse:

- Bosques maduros, de provechamiento,
- Bosques secundarios en crecimiento,
- Bosques intervenidos o degradados ( generalmente afeas con ocupación agrícola abandonadas)

Como información base que ayude a definir el plan se tiene:

- a) Los datos de inventario forestales, en cuanto a su estructura y composición florística, población arborea no comercial en crecimiento y que constituirá la futura cosecha. La información sobre las características de la regeneración natural. Los datos sobre análisis extructural de bosque ayudan a conocer mejor la sinecología del bosque.
- b) Conocimiento silvicultural de las especies forestales de interés. la dinámica y crecimiento del bosque. La Capacidad de regeneración del bosque, que varía de un estrato a otro según la compisicion florística, grado de heterogeneidad, y las características silviculturales de cada especie y su tipo de diseminación de las semillas. Por lo general los bosques más homogéneos presentan un capacidad de regeneración alta y más viable su conducción. Casos como de las Dipterocarpaceas, los manglares, la caatinga, "bosques de sajal" (en Colombia), y los bosques secundarios de sucesión temprana.
- c) La selección de especies de interés en el plan de manejo.

El sistema silvicultural, con la descripción de los tratamientos se define para cada tipo de rodal.

Se consideran las siguientes condiciones:

- Bosques de aprovechamiento inmediato
- Bosques secundarios en crecimiento (para futuro aprovechamiento)
- Areas de recuperación ( bosques fuertemente intervenidos, o degradados por intervención agrícola y abandono posterior del área).

Los sistemas clásicos, y que pueden considerarse según para cada caso, son:

- i) Sistemas apoyados en la regeneración natural. Que es el sistema recomendado para las áreas que presenta un vigor de regeneración natural buena, y no requiere de otros tratamientos que el de inducir a ésta, o crear la condiciones favorables para que ocurra.
- ii) Sistemas de plantación de enriquecimiento . Para áreas de bosques cuya capacidad de regenerarse naturalmente no asegurar una reposición del bosque deseado. Los métodos varían según las especies de interés: el más utilizado es el de enriquecimiento en línea (franjas) distanciados, con poca intensidad por área. El material vegetativo

puede ser producido en vivero o de la propia regeneración natural, en este caso lo que se hace es uniformizar la distribución en el área con especies de valor, para conformar el futuro bosque.

- iii) Plantación convencional.. generalmente esto significa un cambio en la composición del futuro rodal. Generalmente se aplica en áreas degradadas, donde las posibilidades de reposición natural son escasas. Las variantes de esta reforestación son aplicadas en condiciones que se requiere repoblar áreas con vegetación pionera, después de haber constituido áreas de uso agropecuario. En este caso la repoblación, se efectúa con una o un reducido número de especies, constituyendo rodales uniformes. El método más económico es el de plantación en fajas, manteniendo las interbandas con vegetación o bosque secundario juvenil, las que son controladas mediante raleos periódicos para evitar se desarrolle la masa y ahoguen a las plantas cultivadas. Es decir se controla esta regeneración no valiosa. Al final final se tendrá un dosel dominante con las especies cultivadas mezcladas con la vegetación propia del bosque pero ocupando los estratos inferiores. El éxito depende de las condiciones del sitio y las especies a utilizar, que deben ser propias del bosque original o de la misma condición ecológica. Ensayos con la introducción de especies de otras características resultan más costosos por los tratamientos culturales excesivos y en algunos casos no han sido muy exitosos, salvo con métodos de plantación a campo abierto sistema de reforestación clásica).

Para las condiciones de Tapajós se recomienda, según los casos, los dos primeros sistemas.

El plan de manejo silvicultural condiciona el sistema y la intensidad del aprovechamiento; esta relación es mayor en casos que las características del bosque requiera de un tratamiento muy específico, por su fragilidad y dinamismo (Capacidad de regeneración).

El plan de manejo silvicultural se programa para todo el ciclo definido para el bosque bajo manejo, hasta lograr su desarrollo y estructura y composición final para la siguiente intervención. Reiniciándose después de ésta hasta completar el bosque meta, es decir el bosque con la composición y valor deseados.

La organización y secuencia de los tratamientos silviculturales siguen la secuencia del plan de manejo del área y del plan de aprovechamiento, y según las metas del plan general.

En el plan silvicultural se recomienda incluir acciones de experiencias prácticas sobre las silvicultura de especies y manejo de regeneración natural, incluyendo los tratamientos de conducción mediante entre sacas y liberaciones.

12. El plan de aprovechamiento.

Comprende la organización de las actividades para las intervenciones de corta y extracción de los productos forestales. Generalmente este trabajo de equipo, requiere en su formulación diseñar el sistema de corta y extracción, y el dimensionamiento del equipo y obras de infraestructura necesarias, según las metas del plan. Comprende:

a) Corte o derruba y desrrame.

Planificación, organización y descripción de las operaciones de corta. Comprende:

- Sistemas de corta a emplear, y los cuidados necesarios para disminuir daños sobre el arbolado remanente.
- Personal y equipo necesario de acuerdo a las metas del plan de manejo.
- Preparación para la derruba del árbol, la corta, preparación de la troza para la extracción (desrrame y tronzado de secciones no aprovechables).
- Materiales e insumos
- Costos y rendimiento previstos.
- Secuencia de las intervenciones por cuartel o compartimento.

b) arrastre y transporte.

Planificación y organización de las operaciones de arrastre, apilado, tronzado, clasificación y cubicación, carga y transporte de la madera. Comprende:

- Sistema de extracción (normalmente arrastre).
- Personal y equipo necesario para operación de acuerdo al ritmo del aprovechamiento y/o rendimiento esperado.
- Diseño y trazado de carreteras primaria, secundaria y vías de saca (vías de arrastre), dimensionamiento de estas.
- Patios de apilado. Número, área de cada una, ubicación y trazado, de acuerdo a la producción y ritmo de aprovechamiento.
- Materiales e insumos.
- Costos y rendimientos estimados.
- Secuencia de las intervenciones por cuartel o compartimento.

De acuerdo al plan silvicultural, y el volumen de corta por unidad de area, se detrmina la intensidad de la intervención y los cuidados para disminuir los daños, sobre todo las fases de corta y arrastre al patio de acopio.

En plan sedebe preparar información cartográfica, con la ubicación de carreteras, y vías de saca, por cada unidad intervención anual, y para los 5 años.

### 13. Plan de supervisión.

En el caso de la Flona de Tapajós, se hace más necesaria la organización de las actividades de supervisión de las operaciones de aprovechamiento. Puesto qu ela ejecución del plan será con la participación de la empresa privada.

En este plan se incluye las acciones de control y monitoreo de las actividades del plan. Comprende:

- personal y equipo necesario.
- acciones de monitoereo.
- Control.
- costos.

### 14. Plan de investigaciones.

Es una actividad importante y necesaria en la actualidad, dada la situación en cuanto al poco dominio técnico y científico que se tienen sobre los recursos forestales. Esto permitirá generar la experiencia necesaria y mayores elementos técnicos para afinar los planes de planes y optimizar los procesos productivos y del manejo.

### 15. Calendario de ejecución. Cronogramas.

Descripción de la secuencia de los eventos que comprende el plan y reflejados en una cronograma, para los 5 años. Y forma generalizada para la Unidad principal de manejo, con ubicación en el tiempo de la intervención cada plan quinquenal.

Se incluye la programación de planificación de las siguientes áraes quinquenales, del plan general.

Muchas veces el inicio de la ejecución se confunde con la acción de aprovechamiento. Pero en la práctica el plan se inicia desde su planificación y generación de información detallada necesaria para la definición de las actividades; y, más claramente desde la fase de aprobación de plan hasta las primeras actividades de campo, se realizan acciones preparatorias, que normalmente toman un año antes de la iniciarse las operaciones de aprovechamiento y son:

- El inventario pre-aprovechamiento, que es una prospección específica.
- El diseño, trazado y construcción de los caminos forestales.
- La organización del equipo de trabajo y medios de operación.
- Selección de especies a aprovechar.
- Tratamientos silviculturales para la evaluación de la recuperación del bosque post-explotación.

#### 16. Costos de operaciones.

Calculos sobre los costos de las actividades del plan en cada una de sus componentes. con desglose por fases, para cada año y para el quinquenio.

#### 5. Ejecución del Plan.

Se refieren a las acciones necesarias para poner en marcha el plan de manejo.

En el caso de Tapajós se considera la participación de la empresa privada en la ejecución corporativa del plan, en los procesos del aprovechamiento, principalmente.

Esta modalidad requiere de acciones de coordinación y compromisos para la acción conjunta. que deben reflejarse entre las acciones preparatorias para la ejecución. Igualmente, la descripción de las especificaciones técnicas y administrativas para la ejecución de las actividades, especialmente en lo referente a las intervenciones de aprovechamiento.

#### 6. Revisión periodica y evaluación del Plan.

El Cronograma de actividades se tiene fijado este evento, para analizar los resultados del plan, y de acuerdo a su analizar reformular o perfeccionar el plan.

Se incluye también el inicio de la planificación del siguiente programa quinquenal.