

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN
ÁREA DE POSTGRADO**

**VIABILIDAD FINANCIERA DEL MANEJO FORESTAL
DEL BOSQUE TROPICAL SECO,
COOPERATIVA PEDRO J. CHAMORRO.
NANDAIME, NICARAGUA.**

Tesis sometida a consideración del comité técnico académico y capacitación
del Programa de Enseñanza de Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales
del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza,
para optar al grado de

Magister Scientiae

Por

BLANCA ISABEL LACAYO ORTIZ

CATIE

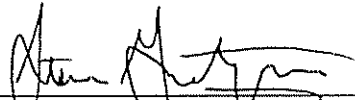
Turrialba, Costa Rica


1996

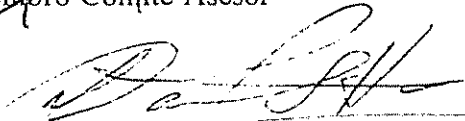
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma, por la Jefatura del Area de Postgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del CATIE y aprobada por el Comité Asesor del estudiante como requisito parcial para optar al grado de:

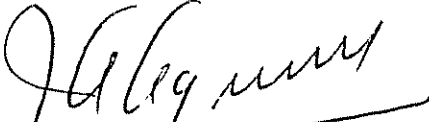
MAGISTER SCIENTIAE

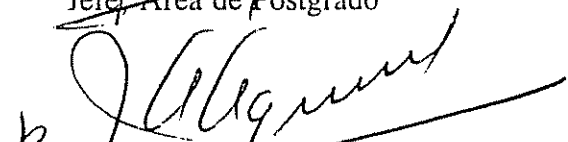
FIRMANTES:



Steven Gretzinger M.Sc.
Profesor Consejero


Juan A. Aguirre Ph.D.
Miembro Comité Asesor


Fernando Carrera M.Sc.
Miembro Comité Asesor


Juan A. Aguirre Ph.D.
Jefe, Area de Postgrado


Pedro Ferreira Ph.D.
Director, Programa de Enseñanza


Blanca Isabel Lacayo Ortiz
Candidato

Le dedico este trabajo a:

Dios,
nuestro creador

A memoria de mis abuelitos
Blanca, Juan y José

Sonia y Silvio,
mis padres

Irma
Mí abuelita

Ileana Vanessa, Silvio Adolfo
y **Juan José**, mis hermanos

Edgar René
Por su paciencia y cariño

BIOGRAFIA

La autora es nicaragüense, nacida en la ciudad de Bluefields, departamento de Zelaya. Realizó sus estudios de primaria y secundaria en el Colegio Moravo de su ciudad natal. En 1992, se recibió como Ingeniera Agrónoma, título que le otorgó la Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda (EARTH), ubicada en la provincia de Limón, Costa Rica.

Durante su periodo de estudio universitario se integró a microempresas estudiantiles destinadas a producción de cultivos y productos para la exportación y consumo local. Además, fue representante de la universidad en el Campamento GAIA-CAMP'92, celebrado en Manaus, Brasil.

En enero de 1994 ingresó al programa de maestría del CATIE, en Turrialba, Costa Rica. Egresó en 1995 como Magister Scientiae en Silvicultura y Manejo de Bosque Naturales.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento al Proyecto Producción de Bosques Naturales (PBN-CATIE) por la confianza que depositaron en mí para financiamiento de los estudios de postgrado

Al M.Sc. Steve Gretzinger, asesor principal, por su incondicional apoyo, comprensión, dedicación, profesionalismo y por todo su esfuerzo en la finalización exitosa del presente trabajo.

Al M.Sc. Fernando Carrera y Ph.D. Juan Antonio Aguirre que formaron parte del comité asesor, por su tiempo, sugerencias, trámites y valiosos consejos que hicieron posible este trabajo.

Al ex-lider del PBN Ph.D. César Sabogal por sus trámites y sugerencias para la realización del estudio.

Al señor Hugo Brenes y las secretarías Janet Sanchez y Carmen Fuentes por su apoyo incondicional.

En Nicaragua agradezco el apoyo logístico y técnico ofrecido por el Proyecto Nandarola y en especial a las siguientes personas: Ing. Mario Duarte, líder del proyecto, Representantes del DED, Tec. For. Bismark Gutierrez, Tec. For. Roberto Saravia, Tec. For. Aminta López, Tec. For. Roberto Marcenaro, Licda. Esperanza Miranda, Srta. Olga Maltez, Sr. Domingo Duarte, Sr. Ramón Duarte y Sr. Manuel Urbina.

Mi agradecimiento y respeto a los socios de las Cooperativas Pedro Joaquín Chamorro y Bernardino Díaz Ochoa, quienes representan el objetivo principal de este estudio, y en especial a los siguientes socios Sres (as) Mario López, Luis López, Victoria Peña, Primo Peña, Mónico Peña, Efigenio Sequeira y Carlos Sosa, como también a la Familia Rivas Marengo

Además agradezco las sugerencias del personal de MARENA en Nicaragua: M.Sc. Edilberto Duarte, Licda. Dolores Duarte y Licdo. Alejandro Sevilla.

Al M.Sc. Luis Bianco y Ph.D. Justine Kent sus sugerencias y revisiones.

Al personal de Postgrado Srta. Martha Gonzales, Sra. Janet Solano, Sra. Lucy Agüero y al Oficial Administrativo, Sr. Gerardo Martínez, por facilitar mis trámites y estadía en CATIE.

Al Ingeniero Roger Mora del Tecnológico de Cartago en Costa Rica, por sus sugerencias

Mi sincero agradecimiento a mis compañeros Ingenieros Violeta Colán y Javier Sanchez por sus sugerencias, revisiones y recomendaciones.

Finalmente agradezco la ayuda brindada por Silvio Adolfo Lacayo Ortiz, mi hermano, en toda la fase de campo donde compartió conmigo las fuertes lluvias, los mosquitos y el dengue.

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	
SUMMARY	
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos	2
3. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1. Características del bosque tropical seco	3
3.1.1. Características biológicas	3
3.1.2. Situación actual de los bosques tropicales secos en el mundo	3
3.1.3. Presiones antropogénicas sobre el bosque tropical seco de Nicaragua	4
3.2. Manejo del bosque natural	5
3.2.1. Aprovechamiento forestal	7
3.2.2. Rendimiento del aprovechamiento	8
3.2.3. Mercado de los productos forestales	9
3.2.4. Análisis financieros del manejo forestal	11
3.3. Manejo del bosque natural en Nicaragua	12
3.3.1. Antecedentes	12
3.3.2. Políticas forestales	14
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO	17
4.1. Caracterización general de la Cooperativa	17
4.1.1. Ubicación geográfica y política	17
4.1.2. Vías de comunicación	17
4.1.3. Situación legal	17
4.1.4. Aspectos sociales	19
4.1.5. Situación económica	19
4.2. Características biofísicas	20
4.2.1. Clima	20
4.2.2. Zona de vida	20
4.2.3. Fisiografía	20
4.2.4. Suelos	20
4.3. Caracterización del bosque	21
4.3.1. Inventario forestal	21
4.3.2. Estratificación	21
4.3.3. Descripción general del bosque	22
4.3.4. Regeneración natural	23
4.3.5. Usos económicos	24
4.4. Caracterización del área de corta 1995	24
4.4.1. Censo Comercial	24
4.4.2. Plan Operativo Anual (POA)	26
4.5. Manejo forestal en la Cooperativa	26

	<u>Página</u>
5. METODOLOGÍA	30
5.1. Determinación del rendimiento de la madera para aserrío	30
5.1.1. Comparación del rendimiento del inventario forestal con el censo comercial	30
5.1.2. Comparación de los rendimientos de las fórmulas de cubicación	31
5.1.3. Comparación del rendimiento de la madera en patio con el rendimiento determinado en el inventario forestal y el censo comercial.	32
5.2. Determinación del rendimiento de madera para leña y carbón	32
5.3. Potencial productivo del bosque	33
5.4. Costos de manejo forestal	34
5.5. Ingresos de la producción forestal	37
5.6. Análisis financiero del aprovechamiento	37
5.7. Sondeo de mercado	39
5.8. Escenarios de producción forestal	40
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
6.1. Rendimiento del bosque	42
6.1.1. Madera para aserrío	42
6.1.2. Madera para leña y carbón	44
6.2. Potencial productivo del bosque	44
6.2.1. Potencial productivo actual	44
6.2.2. Potencial productivo futuro	46
6.3. Costos e ingresos del manejo y producción forestal	48
6.3.1. Costos de la producción de madera para aserrío	48
6.3.2. Costos de la producción de leña y carbón	52
6.3.3. Ingresos de la actividad forestal	53
6.4. Producción forestal	54
6.4.1. Producción de madera para aserrío	54
6.4.2. Producción de leña y carbón	54
6.4.3. Producción forestal total del compartimiento VIII	55
6.5. Estudio de mercado	56
6.5.1. Características del mercado de maderas	57
6.5.1.1. Aserraderos	57
6.5.1.2. Depósitos de madera (puestos de venta)	59
6.5.1.3. Carpinterías y mueblerías	61
6.5.2. Mercado de leña	62
6.5.3. Mercado del carbón	64
6.6. Escenarios de producción forestal	65
6.7. Posibles causas de la obtención de indicadores financieros negativos	66
7. CONCLUSIONES	68
8. RECOMENDACIONES	71
9. BIBLIOGRAFIA	73
10. ANEXOS	80

LISTA DE CUADROS

	<u>Página</u>
1. Clasificación de las tierras cubiertas de bosque bajo manejo de la Cooperativa PJCH, Nandaime, Nicaragua	17
2. Familias botánicas encontradas en el bosque de la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro, Nandaime, Nicaragua.	22
3. Especies seleccionadas según el Índice de Valor de Importancia (IVI), Nandaime, Nicaragua	23
4. Estudio de regeneración natural realizado durante el inventario forestal, Nandaime, Nicaragua	23
5. Principales especies encontradas en etapa brinzal y latizal, Nandaime, Nicaragua	24
6. Clasificación de los árboles según uso ($dap \geq 10$ cm), Nandaime, Nicaragua.	24
7. Clasificación de los árboles según uso ($dap \geq 10$ cm)	25
8. Árboles para aserrío con $dap \geq DMC$ (37 ha)	25
9. Estudio de regeneración natural realizado durante el censo comercial	25
10. Principales especies encontradas en etapa brinzal y latizal	25
11. Diámetro Mínimo de Corta para las diferentes especies seleccionadas.	26
12. Mercado activos de madera para aserrío y muestra tomada para cada uno	39
13. Resultados del rendimiento del inventario forestal y el censo comercial Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro, Nandaime, Nicaragua.	42
14. Resultados de la cubicación de la madera tumbada	43
15. Resultados de los rendimientos de la madera en patio y el rendimiento del censo comercial y el inventario forestal	43
16. Comparación de los resultados del inventario forestal con los registrados en la Reserva Biológica Chacocente (árboles con $dap \geq 10$ cm)	45
17. Futuro potencial productivo del bosque	46
18. Comparación del estudio de regeneración natural del inventario forestal y el censo comercial	46
19. Costos totales de la actividad forestal.	50
20. Ingresos obtenidos en el aprovechamiento 1995	53
21. Resultados del aprovechamiento por participante.	54
22. Resultados de la producción de leña y carbón	55

	<u>Página</u>
23. Egresos e Ingresos de la producción forestal en el compartimiento VIII (37 ha)	56
24. Once especies más comercializables en la zona de Granada y Masaya, Nicaragua	58
25. Características de once especies comercializables	58
26. Resultados de escenarios de producción forestal	65

LISTA DE FIGURAS

	<u>Página</u>
1. Destino de la exportación de madera en trozas y aserrada de Nicaragua	10
2. Exportación de madera de Nicaragua de 1992 a 1995	11
3. Ubicación del área de estudio	18
4. Ordenación del bosque con base en el PGM	28
5. Distribución por clases diamétricas de los diferentes productos del bosque	45
6. Comparación de los diferentes costos de manejo forestal	51

LACAYO, B. 1995. Viabilidad financiera del manejo forestal del bosque tropical seco, Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro, Nandaime, Nicaragua. Tesis M.Sc., Turrialba, C.R., CATIE, 105 p.

Palabras clave: Bosque tropical seco, manejo forestal comunitario, aprovechamiento forestal, análisis financiero, rendimiento del aprovechamiento, costos de manejo, leña, carbón, estudio de mercado.

RESUMEN

El objetivo principal del estudio fue determinar la viabilidad financiera del manejo forestal aplicado en 400 ha de un bosque tropical seco propiedad de la Cooperativa Pedro J Chamorro, ubicada en Nandaime, Granada, Nicaragua. Para cumplir este objetivo se formularon cinco objetivos específicos: determinar el rendimiento del aprovechamiento; calcular el potencial productivo del bosque; determinar costos del manejo y producción de los productos madera para aserrio, leña y carbón; verificar la demanda y los precios (estudio de mercado) y proponer una opción de producción forestal.

Para el cumplimiento de cada objetivo específico se diseñó una metodología diferente. Se revisó el inventario forestal y el censo comercial realizados por el Proyecto Nandarola para la Cooperativa y se utilizó los documentos del plan general de manejo y el plan operativo anual (aprovechamiento 1995). Lo anterior fue punto de partida para determinar el potencial productivo del bosque actual. Además se consideraron los resultados de las investigaciones de la Reserva Biológica Chacocente para calcular el potencial productivo futuro (10 años). Se registraron los datos de campo al momento de realizar el aprovechamiento de 18 ha para determinar el rendimiento y los costos del aprovechamiento. Así mismo, se realizó un estudio de mercado local en Granada y Masaya. Después de obtener los resultados de las anteriores metodologías se elaboraron escenarios de opciones de producción forestal.

El bosque estudiado tiene potencial para la explotación de productos con fines energéticos y maderables. Presenta un volumen por hectárea de 14.18 m³ de maderas para aserrio, 36.52 m³ para leña, 4.57 m³ para postes y 6.24 m³ sin ningún uso actual, para un total de 61.52 m³/ha. Esta compuesto de 103 especies agrupadas en 39 familias botánica según el inventario de 1994.

El manejo forestal en la Cooperativa es asesorado por el Proyecto Nandarola (MARENA-DED) y una conclusión general del estudio es que existe dependencia del subsidio financiero que ofreció este proyecto. Esto determina la viabilidad financiera de la actividad forestal general de la Cooperativa. La actividad forestal (evaluada generalmente) no ofrece beneficio monetario, a pesar de que realizan la comercialización de leña, carbón y madera para aserrio.

A pesar que la actividad no fue rentable, se utilizó mano de obra de los cooperados ociosa en esta época y que significó una fuente de empleo.

Los costos del pre-aprovechamiento representaron el 38 % de los costos totales de toda la actividad. La elaboración del Plan General de Manejo tiene un costo de US\$4 20/ha lo que equivale al 21 % de los costos totales del manejo forestal. El Plan Operativo Anual se cuantifica en US\$22.68/ha, lo que representa el 11 % de los costos totales. Con base en lo anterior, se concluye que los costos más elevados de toda la actividad forestal corresponden a los costos de pre-aprovechamiento.

Con base en los resultados del primer aprovechamiento, la actividad forestal (madera para aserrío) no proporcionó ganancia a la Cooperativa Pedro J. Chamorro, por lo que no tiene viabilidad financiera bajo las condiciones dadas. Los ingresos obtenidos en el aprovechamiento fueron bajos, debido a los castigos a que estuvo sometida la madera y las condiciones del contrato de venta. Los ingresos no saldaron los costos en que incurrió la Cooperativa. El único beneficiado por el aprovechamiento fue el comprador, quien obtuvo una relación B/C de 1.59 al vender la madera aserrada. Además de lo atractivo de la relación B/C, obtuvo un margen de ganancia de 37 %.

Por otra parte, la producción de leña ofreció indicadores positivos, presenta viabilidad financiera. La comercialización de un camión de leña (15 m³) destinado a Granada representa el mejor ingreso neto por m³. Para esto se requiere de la unión de 3 a 4 socios con medios de trabajo (carreta y yuntas). En cambio la producción de carbón bajo el sistema utilizado en la Cooperativa no es rentable. Los costos de inversión como la elaboración de las carboneras es excesiva. A pesar de ser una actividad familiar (mano de obra), las ganancias repartidas equitativamente no compensan los jornales destinados a la labor.

Con base en el estudio de mercado local y los resultados del primer aprovechamiento se encontró varias alternativas de producción forestal (madera de aserrío y leña) donde una opción es la venta de madera en trozas utilizando el mismo volumen de 1995, solo que excluyendo las exigencias de MARENA y el Gobierno

LACAYO, B. 1995. Financial viability of forest management in dry tropical forest, Pedro Joaquín Chamorro Cooperative, Nandaime, Nicaragua. Tesis M Sc., Turrialba, C.R., CATIE, 105 p

Key words: Dry tropical forest, Community forest management, forest products, financial analysis, product yield, management costs, firewood charcoal, market study

SUMMARY

This study was conducted to determine the financial viability of forest management applied in a dry tropical forest (400 ha) belonging to the Pedro J Chamorro Cooperative, located in Nandaime, Granada, Nicaragua. To achieve this goal, five specific objectives were elaborated. These were: production efficiency and yield; calculate the forest's potential productivity; determine management and production costs of sawtimber, firewood and charcoal products; verify demand and prices (market study) and propose an alternative production strategy.

A different methodology was designed to carry out each specific objective. The forest inventory and a commercial census conducted by the Nandarola Project for the cooperative were reviewed as well as the general management plan and the annual operating plan from 1995. The inventory was the starting point to determine the forest's current potential productivity. Field data were taken during the logging of 18 ha were used to determine yield and production costs. In addition, a local market study was conducted in Granada and Masaya. After obtaining results from these studies, alternative forestry production options were elaborated.

The forest studied has the potential for supplying wood for energy and lumber. Volume per hectare is 14.18 m³ for lumber, 36.52 m³ for firewood, 4.57 m³ for posts and 6.24 m³ without any current use, for a total of 61.52 m³/ha. It is composed of 103 species grouped in 39 botanical families.

Forest management by the Cooperative is overseen by the Nandarola Project (MARENA-DED), and a general conclusion of the study is that dependence on the financial subsidy offered by this project is necessary to maintain the financial viability of the cooperative's forestry activities. Forestry activity (generally evaluated) offers no monetary benefit, even though different products (firewood, charcoal and lumber) are sold.

Although the activity was not profitable, Cooperative associates labor was used, which was otherwise idle during this time of year. This forest production activity was a source of employment for the Cooperative members.

Pre-production costs represent 38 % of total costs of the entire activity. The elaboration of the general management plan costs US\$ 4.20/ha, which is equivalent to 21% of the total costs of the forest management. The annual operating plan costs US\$ 22.68/ha, which represents 11 % of total costs. Based on this, it is seen that the highest costs of the entire forestry activity correspond to pre-production costs.

Based on the results of the first production, forestry activity (wood for lumber) earned nothing for the Pedro J Chamorro Cooperative, in such a way that it has no financial viability under the given conditions. Earnings obtained from production were low, due to the wood's characteristics and the conditions of the sales contract. Profits did not cover costs incurred by the cooperative. On the other hand, the only person benefitting from production was the buyer (lumber dealer), who obtained a benefit/cost ratio of 1.59. Besides the attractive B/C ratio, he obtained a profit margin of 37 %.

Besides evaluating wood for lumber, firewood production showed positive financial indicators. The sale of one truckload of firewood (15 m³) destined to Granada, showed a higher net profit per m³ than other options. This requires 3 or 4 members (with a cart and oxen) to work together. On the other hand, charcoal production in the system used in the cooperative is not profitable. Investment costs such as the elaboration of charcoal-making sites is excessive. Even though it is a family activity, earnings to be shared equally do not compensate for wages for labor.

1. INTRODUCCIÓN

Nicaragua cuenta con un enorme potencial de recursos forestales (2.6 millones de ha de bosque para producción) que manejados técnica y racionalmente pueden constituir parte de la base para el desarrollo socioeconómico del país (IRENA/ECOT-PAF, 1992; Corrales, 1992). No obstante, en las últimas décadas, la cobertura boscosa se ha reducido sustancialmente, la tasa de deforestación se estima en 150,000 ha/año a partir de 1990 (IRENA, 1991), aunque Corrales (1992) calcula la tasa de 100,000 ha/año (4.5 % anual)

La situación en los bosques tropicales secos en la Costa Pacífica es aún más alarmante, pues el avance de la frontera agrícola y ganadera, y la demanda de leña como principal fuente de energía, ha ocasionado en estas zonas una continua deforestación y degradación del ecosistema. A pesar de que existe veda total para algunas especies comerciales (Decreto Presidencial 39-92), aún persiste un sistema de comercio de corte ilegal.

La protección absoluta como medida de conservación del bosque tropical seco es incompatible con una creciente población que tiene necesidades reales, por utilizar recursos naturales disponibles. En ese sentido, el manejo forestal puede constituirse en una opción que permita consolidar la producción con la conservación, bajo el concepto del desarrollo sostenido.

La justificación financiera del manejo forestal podría clarificar opciones al uso de la tierra, especialmente, cuando existen intereses para cambiar el bosque hacia otras actividades como la agricultura y la ganadería. Así mismo, esta justificación financiera permitirá comprobar el manejo más indicado para satisfacer las necesidades inmediatas del dueño del bosque.

La comprobación de la rentabilidad financiera de los bosques secos tropicales, permitirá a las autoridades del Gobierno de Nicaragua fundamentar la exigencia de un plan de manejo forestal a los propietarios. Sin embargo, este manejo se ve limitado por la ausencia de estudios concretos y de información especializada que permita determinar la factibilidad financiera. La presente investigación pretende llenar este vacío mediante la evaluación financiera del aprovechamiento y otras actividades involucradas en el manejo forestal. Este análisis puede ser una herramienta de comprobación, que dará respuesta a muchas interrogantes sobre la rentabilidad de la actividad forestal de los bosques secos de Nicaragua.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Determinar la viabilidad financiera del manejo forestal de un bosque tropical seco

2.2. Objetivos específicos

- Determinar el rendimiento del aprovechamiento de madera
- Calcular el potencial productivo (oferta) del bosque de acuerdo con su uso (madera para aserrío, leña y carbón), para la presente y futuras cosechas
- Determinar los costos del manejo y producción de la madera para aserrío, leña y carbón extraída por la Cooperativa
- Verificar la demanda y los precios de los productos maderables a ser aprovechados bajo diferentes opciones de comercialización.
- Proponer una opción de producción forestal apropiada con base en las limitantes de la Cooperativa y la situación actual determinada por los objetivos anteriores.
- Ofrecer recomendaciones basadas en la realidad que apoyarán tanto al Gobierno como entidades privadas y no gubernamentales y promover el manejo y conservación de los bosque secos tropicales en Nicaragua.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Características del bosque tropical seco

3.1.1. Características biológicas

Lamprecht (1990), describe el bosque tropical seco como una formación selvática zonal en las bajas latitudes con las siguientes características: tienen variabilidad en su densidad (ralos a densos); la mayoría de sus especies están desprovistos de follaje durante la época seca; presentan uno o dos pisos de organización vertical y son relativamente pobres en su composición florística. Están localizados en regiones tropicales con un período seco que dura de 5 a 7.5 meses; cuentan con una precipitación anual entre los 700 a 1000 mm; y en su mayoría, los suelos son relativamente ricos en nutrientes debido a una lixiviación frenada (Lamprecht, 1990). Específicamente con base en la clasificación de Holdridge (1987), el bosque tropical seco (bs-T) se presenta en áreas:

- Libres de heladas;
- Con biotemperatura media anual mayor de 17°C;
- Rango de la precipitación media anual entre 250-2000 mm; y
- Relación evapotranspiración potencial : precipitación >1.

3.1.2. Situación actual de los bosques tropicales secos en el mundo

En 1974, el área total de este tipo de bosques en el mundo fue de aproximadamente 530 millones de ha, representando el 42% de la masa terrestre tropical y subtropical. Los bosques secos tropicales localizados al norte del Ecuador han sido en gran parte destruidos; la mayor parte se localizan en las sombras de lluvia de las cordilleras que se extienden desde el sur de México hasta el noroeste de Costa Rica (Lamprecht, 1990)

Los bosques tropicales secos en América Central se encuentran reducidos a superficies relativamente pequeñas en diferentes estados de conservación (Sabogal, 1992). Por otra parte, Janzel (1988), indica que los bosques secos en la costa pacífica de Mesoamérica (desde Panamá hasta México), alcanzan menos del 2% de los bosques originales

3.1.3. Presiones antropogénicas sobre el bosque tropical seco de Nicaragua

Los bosques tropicales secos han sido fuertemente transformados por intervenciones intensivas, como las quemadas, el pastoreo, la extracción de leña y de hojas para forraje. Cuando no fueron destruidos totalmente, fueron empobrecidos y raleados, por lo que fueron desplazados de las formaciones originales y sustituidos por bosques más secos, menos resistentes y con menor potencial productivo (Lamprecht, 1990).

El bosque tropical seco en Nicaragua constituye el primer fenómeno masivo de deforestación que se remonta desde la época precolombina. Continuó en el periodo colonial agudizándose a mediados del siglo XX, con la expansión de los cultivos de agroexportación como el algodón y la caña de azúcar y el acelerado crecimiento urbano. En Nicaragua el acelerado crecimiento demográfico y la situación socioeconómica de los últimos años ha creado mayor presión sobre los bosques secos remanentes de la región del Pacífico, llegando casi a su desaparición. Actualmente, se encuentra degradado debido a la sobreexplotación y a los desastres naturales como incendios (IRENA/ECOT-PAF, 1992; Sabogal y Valerio, 1995).

En Nicaragua el bosque tropical seco encuentra ubicado a lo largo de la costa del Pacífico, abarca un área aproximada de 28,499 km² (Salas, 1994). En estas tierras se encuentran grandes concentraciones humanas (97 habitantes/km²), y como consecuencia la vegetación dominante la constituyen matorrales y bosques abiertos con ganadería intensiva (IRENA/ECOT-PAF, 1992; Salas, 1994 a) Estos bosques están incluidos en dos formaciones forestales (Salas, 1994 b):

- bajos o medianos caducifolios de zonas cálidas y secas.
- bajos o medianos subcaducifolios de zonas cálidas semihúmedas.
- medianos o altos perennifolios de zonas frescas y húmedas.

Otra razón de la constante degradación del bosque tropical seco se suma la economía del agricultor nicaragüense la cual está conformada por dos componentes: agricultura y ganadería. El componente forestal no está bien definido entre los dueños de bosque como una fuente de ingresos constantes, sino como un medio que garantiza la subsistencia en épocas secas y en años poco productivos para los cultivos. (Foro Verde, 1994).

En el caso de Nicaragua el bosque tropical seco es explotado como fuente de energía. Martínez (1985), clasifica el 38% del área Centroamericana de crítica a muy crítica en la situación del abastecimiento de leña. Corrales (1992), añade que en Nicaragua, un área de 42,000 km² presenta déficit de abastecimiento de leña, lo que corresponde a un 35% del territorio nacional. En 1983 se estimó que el 80% de la población nicaragüense consumía leña a una tasa promedio de 2.5 kg/persona/día.

Una característica del Pacífico de Nicaragua es que concentra al 60% de la población total. El nicaragüense encuentra en esta zona mayor oferta de empleo, condiciones más agradables en el ambiente (poca humedad), tierras más fértiles, entre otras ventajas. Sin embargo, estas tierras en su mayoría están ocupadas por bosque tropical seco, que se convierte en un obstáculo para la producción de cultivos y el desarrollo urbano (espacio para construcciones).

Además, existen otras presiones ejercidas sobre estos bosques que están directamente relacionadas con el sector forestal nicaragüense: insuficiencia en la valoración del bosque y sus beneficios sociales; falta de interés de invertir a mediano y largo plazo; inseguridad en la tenencia de la tierra y dualismo entre la propiedad tierra y el bosque. El Estado es el propietario de los árboles en las tierras privadas, lo cual desestimula la inversión de producción forestal; los impuestos y cobros estatales constituyen en la estructura de costos el 75% del valor de la madera en pie (IRENA/ECOT-PAF, 1992).

La deforestación masiva del país ha producido efectos adversos tales como déficit de productos forestales en algunas regiones, desestabilización de cuencas, cambios microclimáticos, deterioro de los suelos y pérdida de la biodiversidad. Lo anterior ha impactado negativamente la productividad agrícola e industrial, las exportaciones, fuentes de empleo y riesgos de desertificación (Corrales, 1992).

3.2. Manejo del bosque natural

La visión tradicional del manejo forestal es la presentada por Bartolomeu, Mercedes y Nuñez (1985) donde se hace énfasis en dos aspectos:

- Aumentar la productividad del bosque a corto plazo y al mismo tiempo, suplir las necesidades de madera al propietario.

- A largo plazo se espera que el manejo forestal proporcione un rendimiento sostenido de productos y servicios forestales.

Sin embargo, la definición anterior es incompleta para los bosques tropicales e incluso, para un bosque tropical seco pues éste debe contemplar varios aspectos especialmente la producción de árboles para usos múltiples, con el propósito de poder satisfacer las demandas de la población, de acuerdo con la capacidad de producción. Esto indica que la silvicultura de un bosque seco empieza con la sustitución de la forma tradicional de extracción y sobreuso, por formas de manejo que aseguren la perpetuidad del bosque y la producción sostenida (Lamprecht, 1990)

Una perspectiva más amplia la presenta De Camino (1989), que puntualiza el manejo como la capacidad de una unidad forestal de producir en forma continua y óptima de bienes y servicios del bosque, tangibles e intangibles, para el provecho de las generaciones presentes y futuras. Por tanto, la producción forestal necesita y exige una planificación dirigida por el principio de rendimiento sostenido

Apoyando la definición anterior, Gretzinger (1995) considera que es necesario al momento de promover un manejo forestal en los bosques nativos de Centroamérica, tomar en cuenta a las personas que estarán afectadas directas e indirectamente con éste. Se necesita la definición de las responsabilidades del manejo, el derecho y el acceso legal (largo plazo) a un bosque específico para asegurar que la gente lo cuide como si fuera propio. Esto basado en que muchas actividades de la conservación y el manejo forestal no siempre responden a los intereses de la gente más afectada: los campesinos dueños del bosque. En consecuencia el manejo forestal no sólo debe considerar la solución de problemas biológicos (aumentar el rendimiento), técnicos (mejorar los sistemas de extracción), macroeconómicos (impuestos y tarifas) y de protección (control de incendios), sino también debe considerar los problemas sociales

Para poder lograr lo anterior existe una herramienta importante del manejo forestal; el Plan General de Manejo (PGM), con el que se indica que actividades deben realizarse, cuándo, dónde y cómo. Éste permite aprovechar el bosque de una forma en la que se pueda obtener la máxima cantidad permisible de productos, de la mejor calidad y al menor costo, sin causar los menores daños al bosque, asegurando de esta manera su uso sostenido (RENARM/PBN, 1994)

No obstante, los PGM se han convertido en un requisito más para aprovechar los bosques, y en raras ocasiones han sido llevados a la práctica. Además, la elaboración tradicional de éstos ha sido costosa. En la actualidad, en Centroamérica se promueven los planes de manejo simplificados con los que se busca disminuir los costos de elaboración, promover e incentivar la actividad forestal entre un mayor número de personas que se comprometan a someter su bosque bajo algún régimen de manejo y lograr así una mayor contribución al valor económico regional (RENARM/PBN, 1994)

Quirós y Reiche (1993) han plasmado las técnicas en el manejo forestal del bosque tropical húmedo (bt-H), en cambio, autores como Lamprecht (1990), Sabogal (1992), Sabogal y Valerio (1995), Proyecto Nandarola (1994 y 1995) consideran la importancia de investigación sobre el manejo del bosque tropical seco, donde las técnicas no son claras ni concisas como en el bosque tropical húmedo. Los ejemplos sobre el manejo del bosque tropical seco son pocos, y los que existen están en etapa de evaluación como el manejo forestal propuesto por el Proyecto Nandarola a las Cooperativas Pedro Joaquín Chamorro y Bernardino Díaz Ochoa (BDO) en Nicaragua, donde aún no se tiene directrices claras y concluyentes de las técnicas de manejo

Sabogal, Finegan, Hutchinson, Reiche (1993) consideran que algunas razones por las que el manejo forestal no se pone en práctica son: escasez de ejemplos operacionales que ofrezcan conocimientos y conclusiones definitivas; falta de asesoría técnica; inexistencia de la relación bosque-industria; ausencia de incentivos; carencia de maquinaria; y falta de cultura forestal que permita el manejo sostenido del bosque

El manejo forestal está compuesto de una serie de actividades u operaciones, donde una de las más importantes es el aprovechamiento. Además, existen algunos aspectos importantes que deben considerarse al momento del manejo como el rendimiento del aprovechamiento, las evaluaciones financieras y el mercado de los productos forestales

3.2.1. Aprovechamiento forestal

Anaya y Christiansen (1986) consideran el aprovechamiento forestal como la culminación de las prácticas silviculturales en la masa forestal. Apoyando lo anterior, Carrera (1993) define el aprovechamiento como la primera actividad destinada a poner bajo manejo un área boscosa. Esta actividad tiene importancia no sólo porque de ella depende en gran medida sus posibilidades futuras

de manejo, sino que además debe aportar recursos económicos que permitan financiar el resto de actividades.

En forma tradicional, el aprovechamiento que se practica extensivamente en los bosques del trópico, tiene un carácter destructivo, dejando menos posibilidades para su manejo en forma natural. Esta situación asociada con problemas de orden político, social y económico, conlleva al cambio del uso de los suelos, dando inicio al conocido ciclo de roza, tumba y quema, que está causando la desaparición de los bosques tropicales (Castañeda, Castillo, Sabogal y Carrera 1994). Un aprovechamiento bien ejecutado constituye la operación silvicultural más importante, ya que proporciona los fondos necesarios para el resto de operaciones silviculturales (Carrera, 1993).

Marn y Jonkers (1982); Cordero y Meza (1992); y Carrera y Pinelo (1995); definen un nuevo aprovechamiento forestal mejorado el cual implica un cambio en el objetivo de maximizar las ganancias a corto plazo por el de la producción sostenible. La planificación y ejecución (corta, troceo, arrastre, inventario, etc) debe tener especial cuidado para evitar daños al bosque, asegurando de esta manera el futuro del bosque. En este tipo de aprovechamiento se utilizan las mismas herramientas que el aprovechamiento tradicional, difieren en la mayor eficiencia y reducción del daño debido a la planificación de las operaciones y no necesariamente del tipo de maquinaria.

Según la FAO (1974), existen cuatro condiciones que influyen en la producción y en los costos de las operaciones del aprovechamiento forestal:

- El clima que ejerce influencia sobre la producción y los costos.
- Condiciones socioeconómicas, incluye mano de obra, conocimientos técnicos, motivación, situación del empleo, condiciones económicas de la región y nación.
- El bosque que incluye los árboles, topografía y suelos.
- Técnicas como métodos y equipo de trabajo.

3.2.2. Rendimiento del aprovechamiento

En forma general el rendimiento es el producto o utilidad de algo, y en el caso particular del aprovechamiento forestal es el resultado en metro cúbicos (m^3) de madera en trozas de árboles tumbados.

El rendimiento del aprovechamiento consiste en la determinación del volumen total de madera aprovechada comercialmente durante la explotación maderera. Este volumen podrá ser comparado con los resultados de las estimaciones del inventario forestal y el censo comercial para dar una mejor idea de como compara la realidad con lo planificado (Gretzinger, 1995)

Para determinar el volumen de la madera aprovechada es necesario tener conocimientos de principios dendrométricos. Se debe cubicar el árbol o las trozas, o sea expresar su volumen en unidades cúbicas como m^3 , pie cúbico (p^3) y pie tablar (pt). Para cubicar madera en trozas (árboles apeados) existen algunas fórmulas de cálculo como Huber, Smalian, Doyle y de Newton-Simpson. Dichos métodos presentan mayor o menor exactitud según la forma de la troza (Carrera, 1991)

3.2.3. Mercado de los productos forestales

Los estudios de mercado ayudan a determinar la cantidad, calidad y línea de comercialización de la madera en un lugar determinado. Para la leña y carbón no existe una política definida en el control y regulación de los precios por parte del Estado, éstos se rigen por los precios fijados en el mercado (MED, 1993)

El estudio de mercado responde a muchas interrogantes para el futuro inversionista tales como quiénes, cuánto, cómo y qué. Así mismo, ayuda a determinar la demanda y oferta de un producto (mercado). Una herramienta muy importante del estudio de mercado es el sondeo y se realiza generalmente mediante la entrevista a personas involucradas directa e indirectamente con el producto a investigar.

Según Filomeno (1994), el mercado es una condición importante para la producción sostenible de madera, y la ausencia del mercado es la primera razón para que el manejo forestal no sea aceptado como una alternativa económica competitiva con la agricultura tradicional. Sin embargo, el mercado no significa la seguridad de una explotación sostenida.

En Nicaragua las exportaciones de madera se hace básicamente en rollo (trozas) (Corrales, 1992; CIRENA, 1993), aunque también existe mercado para maderas aserradas (Centroamérica). El 79% de las exportaciones de Nicaragua van dirigidas hacia países del Caribe y Centroamérica; hacia Europa, Norteamérica y Asia son escasas (20%) (Figura 1)

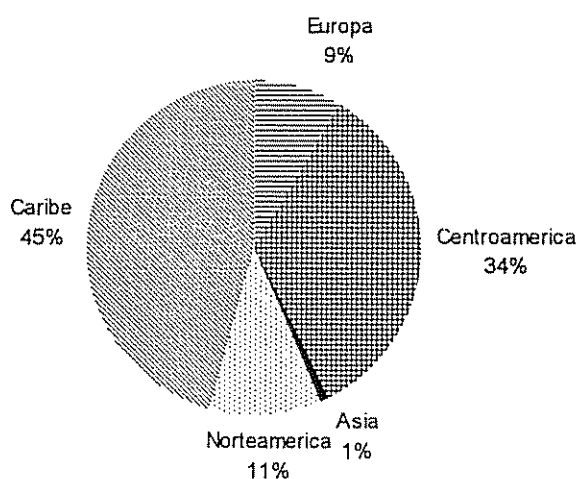


Figura 1. Destino de la exportación de madera en trozas y aserrada de Nicaragua.

Fuente: Servicio Forestal Nacional (MARENA)/Aprovechamiento e industria

Europa=Alemania, Bélgica, España, Francia, Holanda, Inglaterra e Italia

Centroamerica= Costa Rica, Honduras, El Salvador y Panamá

Norteamérica Estados Unidos y México Asia= Taiwan y Corea del Sur

Caribe= Cuba, República Dominicana, Isla Gran Caimán y Puerto Rico

Las especies que más se exportan son caoba, cedro real y pino (CIRENA, 1993). El ingreso obtenido por concepto de exportación del sector forestal en 1989 fue de US\$137,100 (Banco Central de Nicaragua, 1989). En orden de contribución del sector forestal al PIB, éste representó en 1992 un 10.80%. En 1995 las exportaciones llegaron a US\$ 11,400,679 48, o sea 667.7% superior a las exportaciones en 1992 (US\$1,707,420 33) (figura 2).

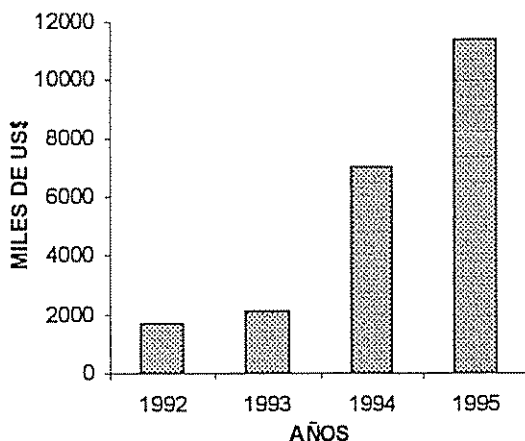


Figura 2. Exportación de madera de Nicaragua de 1992 a 1995.

Fuente: SFN, 1995.

3.2.4. Análisis financiero del manejo forestal

El análisis financiero determina la rentabilidad del sistema productivo e indica al productor privado la factibilidad financiera para implementar un plan de manejo sostenido de los bosques naturales. Se analiza el flujo de costos e ingresos de la actividad de manejo y se determina su rentabilidad en términos del presente (Solano, 1994; Sabogal, Finegan, Hutchinson, Reiche, 1993).

En la ejecución de un PGM, el análisis financiero ayudaría a evaluar las diferentes actividades que forma parte del mismo. En forma general los análisis financieros son elaborados para actividades específicas como el aprovechamiento forestal. Apoyando lo anterior, Davis (1994) considera el análisis financiero como una herramienta de planificación, la que se utilizará en la realización del plan de manejo para determinar la rentabilidad del plan y sus consecuencias desde el punto de vista del propietario del bosque.

Existen análisis más completos como el realizado por Quirós y Reiche (1993), en el bosque de la finca La Tirimbina, Sarapiquí, Costa Rica, donde se evaluó financieramente todas las actividades de un modelo de manejo forestal. Los análisis financieros en la actividad de aprovechamiento forestal es muy común. Sabogal, Finegan, Hutchinson y Reiche (1993) realizaron análisis del aprovechamiento forestal en las fincas La Tirimbina, Laureles de Corinto (Limón, Costa Rica) y Los Filos (Río San Juan, Nicaragua).

El análisis financiero ayuda a los dueños a realizar una mejor valoración de sus recurso forestal. La falta de precios locales y nacionales es un problema en muchas áreas rurales, como también el acceso al mercado y tecnología. Como resultado de esto, los intermediarios, madereros y aserraderos tienen la ventaja de descargar muchos de sus gastos de explotación sobre el dueño del bosque (Davis, 1994)

Por otra parte, Ammour, Kent, Reyes y Monroy (1995) realizaron un análisis financiero de una concesión forestal comunitaria en Petén, Guatemala, en donde se compararon dos formas de aprovechamiento por un mismo ejecutor y en un mismo lugar, usando índices financieros.

Entre algunos análisis financieros podemos citar el realizado en la Cooperativa Bethel, en Petén, Guatemala, donde se comprobó que el aprovechamiento forestal del bosque de la comunidad ofreció ganancias aceptables para todos los participantes (contratista, comprador de madera y cooperativa). Se concluyó que la rentabilidad del manejo del bosque natural de Bethel aumentó en función del grado de comercialización. Sin embargo, se hace hincapié que el manejo requiere de la industrialización para realmente cubrir los costos del manejo y proveer una rentabilidad adecuada que compita con otros usos de la tierra (Gretzinger, 1995).

3.3. Manejo del bosque natural en Nicaragua

3.3.1. Antecedentes

En Nicaragua existe poca experiencia sobre el manejo del bosque natural con fines de producción y no se visualiza la actividad forestal como una inversión a largo plazo. Los pocos ejemplos se han desarrollado con bosques de pino entre los que sobresale el Noreste (PFNE), que en dos décadas trató de manejar 300,000 ha de *Pinus caribaea* var. hondurensis. En la década de 1970 recuperó una gran parte del bosque para la industrialización futura y se plantaron más de 10,000 ha. de pino (Corrales, 1992).

En 1980 el bosque fue nacionalizado, y el Gobierno determinó la eliminación total de las concesiones forestales a empresas extranjeras, basándose en que éstas no contribuyen al manejo forestal, sino que únicamente han explotado irracionalmente los bosques. En 1995 el Ministerio de Recursos Naturales de Nicaragua (MARENA) anunció la primera concesión forestal en la cual

coordinaron esfuerzos de aprobación entre las agencias del Gobierno y los representantes de la sociedad civil. Dicha concesión forestal es de 56,000 ha otorgadas a la empresa PROFOSA en la Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS) (Calderas, 1995)

Las nuevas políticas sobre concesiones forestales están dirigidas a áreas estatales considerablemente grandes, para que éstas garanticen el suministro constante de materia prima para la industria forestal. Se otorgan por un período mínimo de 30 años, para que el concesionario pueda garantizar la regeneración natural del bosque, utilizando los tratamientos silviculturales establecidos por MARENA (Láinez, 1995).

En contraposición con las medidas gubernamentales, en 1995 se presentó el caso de la comunidad Mayangna en Awas Tingni (Región Autónoma Atlántico Norte) donde no se tomó en cuenta los derechos históricos de este grupo étnico para otorgar concesiones que abarcaban territorios de la comunidad (Láinez, 1995) Debido a lo anterior, surgió un conflicto legal, que obstruyó las negociaciones entre el Gobierno, la comunidad y MADENSA de República Dominicana, empresa concesionaria.

En 1990 se inició en Nicaragua el Proyecto “Desarrollo de Sistemas de Producción Sostenible para el Aprovechamiento de los Bosques Tropicales Húmedos en la Zona de Río San Juan” ejecutado por la Universidad Centroamericana (UCA), con asesoramiento del CATIE y el apoyo financiero de la Agencia Sueca de Cooperación en la Investigación con los Países en Desarrollo (SAREC), que apoya el manejo sostenible de un área de bosque tropical húmedo en la región de Río San Juan. La importancia de esta zona es que constituye el área de amortiguamiento de la Gran Reserva Biológica de SI-A-PAZ (Castañeda, Castillo, Sabogal y Carrera, 1994).

El liderazgo en el manejo forestal del bosque tropical seco de Nicaragua lo tiene el Proyecto Nandarola (Protección de Bosque Latifoliado Nandarola) que inicio en 1992 sus actividades con financiamiento del Servicio Alemán de Cooperación Social y Técnica (DED) y MARENA, con aporte del 70% y 30% respectivamente. El Proyecto beneficia a dos cooperativas dueñas de bosques, además cuatro comunidades y dos cooperativas del municipio de Nandaime, para un total de 674 familias (Foro Verde, 1994)¹. El objetivo principal del Proyecto Nandarola es la conservación del

¹ Duarte. M 1995. Comunicación Personal

área boscosa de la faja del pacífico, como también abastecer a la población de productos forestales y bienes y servicios como agua, regulación climática, conservación de los suelos, flora y fauna. El Proyecto presenta tres componentes: forestal, agrícola y social.

Las Cooperativas Pedro J. Chamorro y Bernardino Díaz Ochoa, ambas propietarias de bosque, son beneficiadas por el Proyecto Nandarola y están trabajando conjuntamente en el manejo forestal. El Proyecto elaboró para ambas Cooperativas el PGM y Plan Operativo Anual (POA), y apoya en el aprovechamiento ofreciendo asistencia técnica y respaldo en los trámites de comercialización.

3.3.2. Políticas forestales en Nicaragua

El Gobierno de Nicaragua ha dictado varias medidas importantes para realizar el manejo forestal. En este sentido delega el cumplimiento de las diferentes políticas al Ministerio de Recursos Naturales (MARENA). Existen dos medidas de suma importancia (IRENA/SFN, 1992):

- Toda el área forestal mayor de 100 ha de bosque latifoliado y 50 ha de bosque de pino deberá estar bajo manejo y contar con un plan de protección forestal aprobado por el SFN, el cual será revisado cada cinco años
- Toda área bajo un plan de manejo será considerada de uso forestal permanente y no se permite el cambio en el uso de la tierra

A pesar que la Constitución Política de Nicaragua garantiza la conservación del ambiente natural, estableciendo los recursos naturales como parte del patrimonio nacional y el Estado, como responsable de la conservación y regulación de sus usos para propósitos privados, las leyes que se refieren a los recursos naturales, se encuentran dispersas e incompletas, excluyendo el recurso forestal de la parte productiva.

En 1992, se aprobó el Plan de Acción Forestal de Nicaragua (PAFNIC) ocasión en la que se demandó la revisión de las leyes forestales, con el fin de promover el aprovechamiento sostenible del recurso (Chavez, 1995; Corrales 1992). Este plan plantea la necesidad de fortalecer el Servicio Forestal Nacional como autoridad normadora y reguladora del recurso forestal (Decreto Presidencial No. 45-93) (Barquero, 1994), y además propone cinco programas, que garanticen el desarrollo del sector forestal:

- La actividad forestal en el uso de la tierra tiene el objetivo de aumentar el área bajo uso forestal y ordenar el uso de la tierra de vocación forestal.
- El manejo de bosque natural y desarrollo industrial, que busca como introducir sistemas de manejo y uso de los bosques naturales y plantaciones forestales conforme a los principios de rendimiento sobre una base sostenida. También intenta establecer una industria moderna y eficiente con la idea de atraer inversionistas privadas
- La producción de leña y energía tanto industrial como doméstica, en forma eficiente y como un componente integral del desarrollo forestal
- La conservación de ecosistemas forestales y biodiversidad
- El fortalecimiento institucional mediante la legislación; investigación forestal; educación, capacitación y extensión forestal; y desarrollo organizativo-administrativo

Actualmente MARENA esta haciendo esfuerzos para organizar la legislación forestal en un anteproyecto de ley, mediante un proceso participativo de gobiernos municipales y autónomos, entidades no gubernamentales y productores, para llevarlo a la Asamblea Nacional (Chavez, 1995)

Por otra parte, con el fin de promover el manejo del bosque natural, en 1992 se inició un programa de crédito forestal, planteando una combinación de incentivos y créditos con una tasa de interés al 18%. Para esto se creó el Fondo para la Silvicultura (FONDOSILVA) con US\$1 millón para el créditos. El presupuesto anual para el sector forestal público fue de US\$2,6 millones en 1992 dirigido a organizaciones como MARENA, este fondo representó el 0.5 % del presupuesto anual de la República (Corrales, 1992). A pesar de la disponibilidad económica de esta organización aún no existe incentivo para el manejo forestal

Como se puede observar, las experiencias descritas anteriormente nos demuestra que existe un grave problema relacionado con políticas que rigen el sector forestal de Nicaragua. Paradójicamente, existen leyes que penalizan ciertas actividades forestales, pero no estimulan la conservación y el manejo del bosque. No existen incentivos al sector excepto un crédito para el establecimiento de

plantaciones. El ejecutor de las leyes forestales es MARENA el cual se ha convertido en el regulador y penalizador para muchas personas involucradas directas e indirectamente con el manejo forestal y en particular con el aprovechamiento

4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO

4.1. Caracterización general de la Cooperativa

4.1.1. Ubicación geográfica y política

El estudio se realizó en la Cooperativa Pedro J. Chamorro (PJCH), ubicada en la Comarca La Zorra, municipio de Nandaime, departamento de Granada, Nicaragua. Se localiza entre los 86°03' 55'' y 86°05' 10'' longitud norte y 11°38'50'' y 11°41' 12'' de latitud sur (figura 3).

La Cooperativa tiene una superficie de 1020 ha de las cuales, 400 están ocupadas por bosque y 620 están destinadas a actividades agropecuarias (ganadería doble propósito) y la producción de granos básicos (maíz, ajonjolí, arroz, trigo, sorgo y frijoles). De las 400 ha bajo manejo el 78.5% están ocupadas por bosque productivo y 9.5% de bosque no productivo o de protección; el restante (12%) son utilizados para la producción de cultivos y ganadería (cuadro 1)

CUADRO 1. Clasificación de las tierras cubiertas de bosque bajo manejo de la cooperativa PJCH, Nandaime, Nicaragua.

CATEGORÍA	ÁREA (ha)	%
Bosque productivo aprovechable	315	78.5
Bosque productivo no aprovechable	38	9.5
Área de pastos	30	7.5
Cultivos agrícolas	17	4.5
TOTAL	400	100.0

Fuente: Proyecto Nandarola, 1994

4.1.2. Vías de comunicación

La Cooperativa se comunica con Nandaime por medio de un camino principal balastrado. Dentro del bosque existen caminos primarios y secundarios de tierra (carreteros), donde la mayoría pueden transitarse únicamente en verano.

4.1.3. Situación legal

La Cooperativa está inscrita en el Registro Nacional de Cooperativas Agropecuarias y Agroindustriales con personalidad jurídica de Cooperativa Agropecuaria de Servicios (Ley No. 84, 1992) y cuenta con 82 socios con título de tierra legalizado. La tenencia es desigual teniendo un promedio de 7.5 ha por socio con su área delimitada al momento de titular los lotes.

El Proyecto Nandarola tiene planes para la reubicación de familias y la nueva delimitación de los lotes (Miranda y Herrera, 1994).

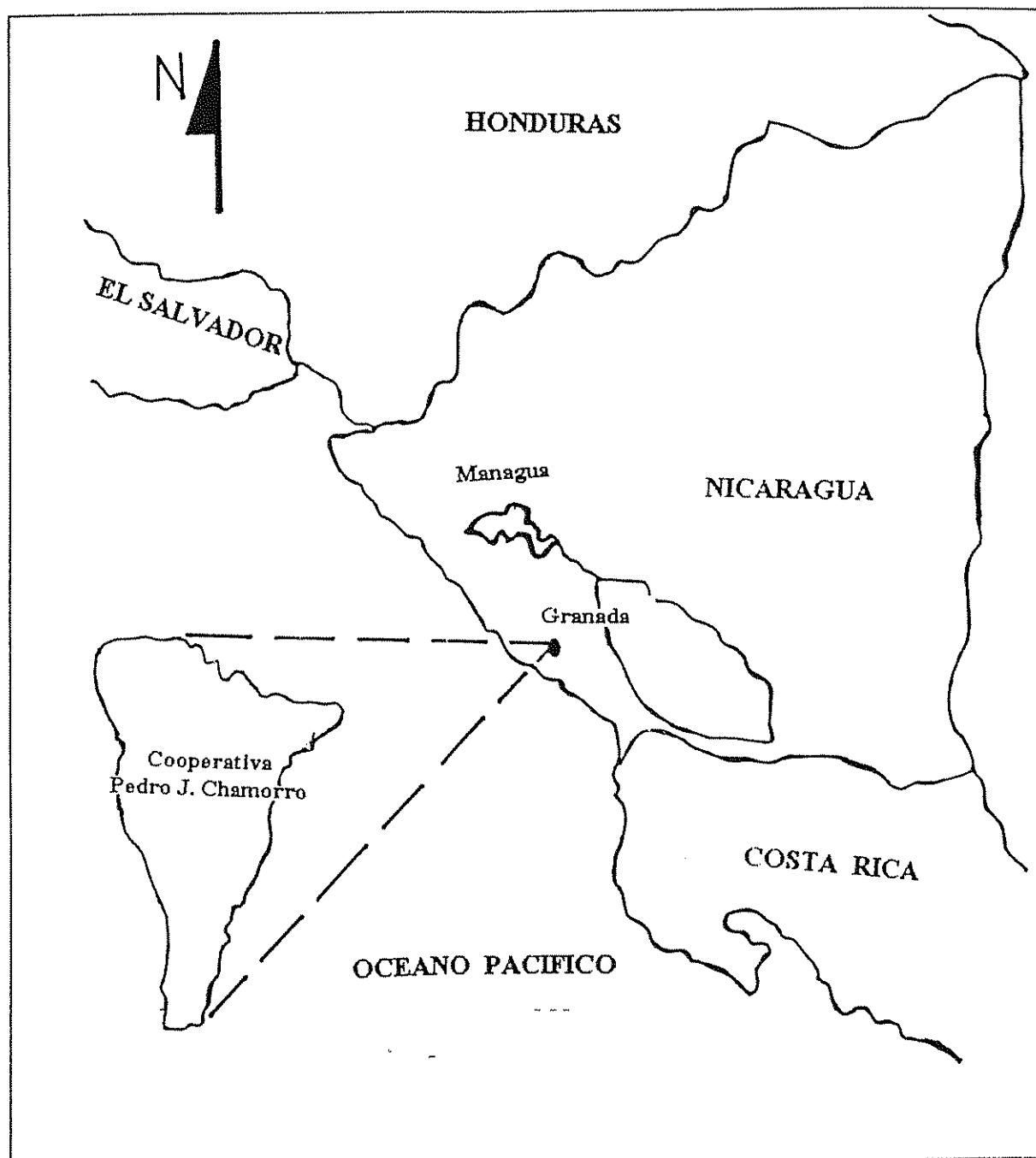


Figura 3. Ubicación del área de estudio

4.1.4. Aspectos sociales

Los socios de la organización tienen niveles de escolaridad bajos, donde el 48% son analfabetas, y el 52% restante no tiene la primaria completa. La mayoría de los socios son agricultores de subsistencia que producen principalmente granos básicos, y crían ganado para autoconsumo o para las ventas

ocasionales. Referente a las fuentes de trabajo, el 27% de los socios venden su mano de obra a otros socios, en el período muerto cuando no hay zafra. Las comunidades cercanas y el Ingenio Azucarero Javier Guerra son los principales demandantes de la mano de obra de los socios (Miranda y Herrera, 1994).

Los socios de la Cooperativa fueron colonos y precaristas que llegaron a establecerse en las tierras desocupadas después del triunfo de la revolución en 1979, debido a la ausencia de su dueño original. Los socios eran obreros agrícolas y ex-trabajadores del ingenio azucarero, se beneficiaron por medio de la Ley de Reforma Agraria

4.1.5. Situación económica

Según el diagnóstico social económico elaborado por Morales, Herrera y Granados (1994), el 43% de los socios obtienen ingresos adicionales a partir del bosque, especialmente por medio de la venta de la leña. Durante el verano, los socios aprovechan la estacionalidad del cultivo para extraer un promedio de 6.5 carretas (aproximadamente 11.57 m³) de leña mensualmente. La dependencia económica del bosque ha ido aumentando paulatinamente de un 20% en 1991 a 66% en 1994. El ingreso del bosque (venta de leña, madera, uso de postes para alambrados) está destinado a solventar las necesidades básicas de la población.

La Cooperativa tiene una deuda con el Banco Nacional de Desarrollo (BND), considerada por este banco como una cartera saneada por no correr intereses. Este crédito fue obtenido por un grupo de socios para la producción de granos básicos en el período de 1989-90. Esta deuda superaba los C\$50,000 y actualmente es de C\$26,000.

4.2. Características biofísicas

4.2.1. Clima

La temperatura en la zona oscila entre los 26 °C a 29 °C (Salas, 1993), con una precipitación media anual entre 900 y 1300 mm (Proyecto Nandarola, 1994). La época lluviosa se encuentra concentrada entre los meses de mayo a octubre, con un período de pocas lluvias (canícula) en el mes de agosto.

4.2.2. Zona de vida

Según la clasificación de Salas (1993) el área del bosque está clasificada en dos tipos: bosque bajo o mediano caducifolio de zonas cálidas y secas; y bosque de galería, éste se desarrolla en los márgenes de las quebradas que recorren el área. Según la clasificación de Holdridge (1987), el área corresponde a una zona de vida de Bosque Seco Tropical.

4.2.3. Fisiografía

La zona de estudio registra una elevación de 211 msnm en la parte más plana hasta 261 msnm en las áreas quebradas. En general el relieve es ondulado con pendientes menores del 30%, aunque en algunas áreas pequeñas, la pendiente es de 45% hasta 80% (Proyecto Nandarola, 1994).

4.2.4. Suelos

Los suelos se clasificaron según calicatas levantadas en 1995 en: suelos pobres, textura arcillosa, pH neutro y profundidad entre 34 y 90 cms en el horizonte A (Proyecto Nandarola, 1994).

Según Salas (1994), en términos generales, los suelos de la zona podrían ser clasificados como agrícolas volcánicos y sedimentarios de muy buena calidad, con presencia de suelos de vocación forestal en los terrenos ondulados, la textura de estos suelos es franco-arcillosa en la superficie y arcillosa en el subsuelo y en algunos sitios posee un horizonte superficial cementado por sílice (talpetate o duripanes), con un relieve de ondulado a montañoso.

4.3. Caracterización del bosque

4.3.1. Inventario forestal

En el inventario efectuado por el Proyecto Nandarola en 1994, se levantaron 50 parcelas de 1000 m² (10 m x 100 m), con un error de muestreo de 13% (95% de confianza) y una intensidad de 1.25 %. El área bajo inventario fue de 400 ha y se midieron todos los árboles con un Diámetro a la Altura del Pecho (dap) superior a 10 cm. Se establecieron 50 subparcelas de 10 x 10 m para latizales y 50 parcelas de 3 x 3 m para brinzales.

4.3.2. Estratificación

Con base en los resultados del inventario forestal, el Proyecto Nandarola (1994) clasificó el bosque latifoliado en tres tipos: Bosque Bajo Claro (Bbc), Bosque de Galería o Rivereño (Bg) y Bosque de Tacotal (Bt), los cuales presentan características específicas.

El estrato Bbc es considerado como un bosque abierto en donde predominan especies nativas perennifolias y caducifolias, siendo formaciones de vegetación con cobertura de árboles discontinua y copas no interconectadas. El Bbc está constituido por comunidades que forman de uno a dos pisos arbóreos. La altura del piso dominante es de 10 a 15 m y entre 40 a 70 % de cobertura de copa (SFN-MARENA, 1993). En este tipo de bosque Sabogal y Valerio (1995) encontraron especies dominantes como *Gyrocarpus americanus*, *Lysiloma* spp., *Tabebuia ochracea* ssp., *Tabebuia neochrysantha* y *Caesalpinia exostema*.

El estrato Bg está ubicado entre las riberas de ríos y quebradas donde el crecimiento de los árboles está limitado por la profundidad de la capa freática accesible a las raíces. El Bg está constituido por especies perennifolias de altura y densidad variable (SFN-MARENA, 1993). Las especies dominantes del Bg, según Sabogal y Valerio (1995), son *Trichilia martiana*, *Thounidium decandrum*, *Capparis pachaca* y *Guarea glabra*. Salas (1995), ofrece una lista más amplia para el estrato Bg, incluyendo otras especies más comunes tales como: *Anacardium excelsum*, *Couroupita nicaraguensis*, *Ficus maxima* y *Pterocarpus rohrii*.

El tipo Bt está constituido por vegetación arbórea cerrada en la etapa sucesional de regeneración natural, mayoritariamente compuesto por especies nativas latifoliadas y perennifolias. El bosque de tacotal está en constante regeneración debido al uso de la tierra con fines agrícolas y su posterior

abandono (SFN-MARENA 1993) Los tacotales también son llamados matorrales y generalmente están formados por vegetación espinosas y dentro de ellos es común encontrar árboles esparcidos. Los tacotales están compuestos por muchas especies herbáceas tales como *Achyranthes indica*, *Bromelia karatas* y *Cenchrus brownii* Las especies arborescentes más importantes son *Acacia farnesiana*, *Guazuma ulmifolia* y *Tecoma stans* (Salas, 1993)

4.3.3. Descripción general del bosque

En términos generales el bosque de esta región está compuesto por 103 especies forestales agrupadas en 39 familias botánicas (descritas en cuadro 2 y anexo 3)

CUADRO 2. Familias botánicas encontradas en el bosque de la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro, Nandaime, Nicaragua.

Familia	sp.	Familia	sp.	Familia	sp.
Anacardiaceae	5	Chysobalanaceae	1	Nyctaginaceae	1
Annonaceae	4	Ebenaceae	1	Ochnaceae	1
Apocynaceae	1	Euphorbiaceae	6	Olacaceae	2
Aquifoliaceae	1	Facaceae	12	Polygonaceae	1
Asteraceae	1	Flacourtiaceae	1	Rhamnaceae	1
Bignoniaceae	5	Hernandiaceae	1	Rubiaceae	3
Bixaceae	1	Hippocrateaceae	2	Rutaceae	2
Bombacaceae	2	Malpighiaceae	1	Sapotaceae	3
Boraginaceae	5	Malvaceae	1	Sapindaceae	3
Burseraceae	1	Meliaceae	2	Simaroubaceae	1
Caesalpiniaceae	7	Mimosaceae	9	Sterculiaceae	1
Capparaceae	1	Moraceae	2	Theopastaceae	1
Cecropiaceae	1	Myrtaceae	1	Tiliaceae	4
				Desconocido	4

Fuente: Inventario Forestal, 1994

De acuerdo con el Índice de Valor de Importancia (IVI \geq 2) de las 15 especies dominantes el 66.72 % corresponde a especies para leña; 15.30 % especies para aserrío y 26.46 % sin ningún uso. Las especies para madera de aserrío más importante según el IVI son la Ceiba (*Ceiba pentandra*) y el Guápinol (*Hymenaea courbaril*) (lista completa de especies en anexo 2)

CUADRO 3. Especies seleccionadas según el Índice de Valor de Importancia (IVI \geq 2), Nandaime, Nicaragua

ESPECIES	IVI	USO
Palo de Rosa	7.00	N
Jocote Agrio	6.50	L
Jocomico	6.50	L
Posolillo	4.54	N
Ceiba	4.48	M
Papaturro	4.04	N
Cachito	3.99	L
Espino Blanco	3.69	L
Melero	3.63	L
Panamá	3.31	L
Guápinol	2.31	M
Jobo	2.25	L
Macascolo	2.23	L
Granadillo	2.22	M
Espino de playa	2.19	L
Subtotal	58.88	
Otros	41.22	

Fuente: Inventario Forestal, 1994

IVI= (% Abundancia + % Área Basal + % Frecuencia)/3

USO= N= Ninguno L= Leña M= Madera para aserrio

4.3.4. Regeneración natural

Los individuos registrados en el estudio de regeneración natural fueron clasificados según su uso futuro en madera para aserrio, leña, postes y sin ningún uso (cuadro 4).

CUADRO 4. Estudio de regeneración natural realizado durante el inventario forestal, Nandaime, Nicaragua.

USO	Individuos/ha			
	BRINZAL	%	LATIZAL	%
Madera	1273	22.60	333	11.45
Leña	3888	69.13	197	68.40
Postes	255	4.53	29	10.06
Ninguno	208	3.69	29	10.06
TOTAL	5624	100.00	288	100.00

Brinzal: dap entre 5-9.9 cm

Latizal: dap menor a 5 cm

Fuente: inventario forestal. 1994

**CUADRO 5. Principales especies encontradas en etapa brinzal y latizal.
Nandaime, Nicaragua.**

ESPECIE	BRINZAL		ESPECIE	LATIZAL	
	USO	% Abun.		USO	% Abun.
Chaperno Negro	L	15.23	Cachito	L	17.36
Cortez	M	14.82	Madero Negro	L	10.07
Cachito	L	12.35	Pata de Venado	L	9.38
Pata de Venado	L	11.11	Cerrillo	L	9.38
Cerrillo	L	5.76	Cornizuelo	L	7.99
Otros		40.73	Otros		45.82

Uso: L= leña; M=madera

% Abun= Porcentaje de Abundancia

Fuente: inventario forestal , 1994

En el cuadro 4 y 5 se encuentra un panorama general de la regeneración natural del bosque según el inventario forestal realizado en 1994. En etapa brinzal las especies para leña presenta mayor abundancia que las especies maderables, en cambio, en etapa latizal la presencia de especies maderable presenta superioridad.

4.3.5. Usos económicos

Se clasificaron las especies de acuerdo con el uso que dan los pobladores de la zona. En este sentido se agruparon 69 especies para leña y postes, 20 para aserrío y 14 sin ningún uso actual.

CUADRO 6. Clasificación de los árboles según su uso (dap \geq 10 cm), Nandaime, Nicaragua.

USO	Arb/ha	%	Área Basal		Volumen	
			m ² /ha	%	m ³ /ha	%
Madera	65.8	22.8	2.9	23.4	14.1	23.0
Leña	181.0	62.7	7.2	56.5	36.5	59.3
Postes	10.0	3.4	0.7	6.0	4.5	7.4
Ninguno	31.6	10.9	1.7	13.8	6.2	10.1
TOTAL	288.4	100.0	12.7	100.0	61.5	100.0

Fuente: Inventario forestal. 1994

4.4. Caracterización del área de corta 1995

4.4.1. Censo comercial

El censo comercial se realizó al 100% para árboles con uso maderable (madera para aserrío) con el diámetro mínimo de corta (DMC). El área cubierta por el censo fue de 41.5 ha, donde 37 ha. estaban cubiertas de bosque (área efectiva). Se censaron un total de 421 árboles, los cuales se propuso extraer 163 (38 %). La elección de esta área de aprovechamiento fue decisión de los socios de la Cooperativa debido a la cercanía al camino principal.

CUADRO 7. Clasificación de los árboles según su uso (dap \geq 10 cm)

USO	Arb/ha	Encontrado m ³ /ha	Propuesto a Extraer m ³ /ha
Madera	45.18	12.89	3.83
Leña	156.2	33.97	8.48
Postes	32.48	7.08	1.75
Ninguno	47.46	6.83	0.18
TOTAL	281.37	60.78	15.78

No se presenta el área basal ya que sólo se censaron los árboles con dap \geq 10 cm

Fuente: Censo Comercial, 1995

CUADRO 8. Árboles con uso para aserrío con dap \geq DMC

	Abundancia		Área Basal		Volumen	
	Arb/ha	%	m ² /ha	%	m ³ /ha	%
APROVECHAR	4.4	39.3	1.0	40.4	3.8	27.8
RESERVAR	6.8	60.6	1.5	59.6	6.9	72.2
TOTAL	11.1	100.0	2.5	100.0	10.8	100.0

Fuente: Censo Comercial, 1995

CUADRO 9. Estudio de regeneración natural realizado durante el censo comercial

USO	BRINZAL		LATIZAL	
	Ind/ha	%	Ind/ha	%
Madera	407	7.2	296	16.38
Leña	4998	88.8	1457	80.63
Postes	111	1.9	27	1.49
Ninguno	111	1.9	27	1.49
TOTAL	5627.0	100.0	1807.0	100.0

Ind/ha= Individuos por hectárea Latizal: dap menor a 5 cm Brinzal: dap entre 5-9.9 cm

Fuente: Censo Comercial, 1995

CUADRO 10. Principales especies encontradas en etapa brinzal y latizal

ESPECIE	BRINZAL		ESPECIE	LATIZAL	
	USO	% Abun.		USO	% Abun.
Chaperno Negro	L	39.5	Cachito	L	19.6
Copalchi	L	11.8	Chaperno Negro	L	15.8
Carbón	L	8.5	Cortez	M	11.4
Cachito	L	6.6	Cerrillo	L	11.0
Caoba	M	5.9	Copalchi	L	8.30
Otros		27.6	Otros		33.75

Uso: L= leña; M=madera % Abun= Porcentaje de Abundancia Fuente: Censo Comercial, 1995.

Los cuadros 9 y 10 presentan información diferente a los del cuadro 4 y 5. Estos primeros en ambas etapas, latizal y brinzal, las especies para leña presentan mayor abundancia a las especies

maderables. Las especies propuestas a extraerse, a excepción del cortez y el caoba, no tienen presencia en ambas etapas.

4.4.2. Plan Operativo Anual (POA)

CUADRO 11. Diámetro Mínimo de Corta para las diferentes especies seleccionadas

ESPECIES	DMC (cm)
Caoba	50
Cedro Real	50
Cortez	30
Genízaro	50
Guanacaste	50
Guápinol	40
Guiligüiste	30
Laurel	30
Mora	40
Níspero	40
Roble	40
Talalate	40
Panamá	40
Pochote	50

Se seleccionaron 14 especies comerciales para ser aprovechadas: *Swietenia humilis* (caoba), *Cedrela odorata* (cedro real), *Tabebuia chrysantha* (cortez), *Hymenaea courbanil* (guápinol), *Pithecellobium saman* (genízaro), *Enterolobium cyclocarpum* (guanacaste), *Karwinskia calderonii* (guiligüiste), *Cordia alliodora* (laurel), *Manilkara achras* (níspero), *Vatairea lundellii* (Mora), *Sterculia apetala* (panamá), *Bombacopsis quinata* (pochote), *Tabebuia rosea* (roble) y *Gyrocarpus americanus* (talalate).

Los DMC utilizados fueron autorizados por el SFN de MARENA y determinados con base en las características del bosque tropical seco y el comportamiento de estas especies en este tipo de ecosistema (crecimiento lento)

4.5 Manejo forestal en la Cooperativa

De acuerdo con los resultados del inventario forestal, se diseñó el PGM elaborado por los Proyectos Nandarola y Producción de Bosques Naturales (PBN del CATIE). El área boscosa se dividió en 10 compartimientos o área de corta de aproximadamente 31 ha cada uno, para ser aprovechados en forma policíclica anualmente durante un período de 10 años (Figura 4).

- **PGM**

El PGM propuesto trata de incorporar el bosque a la economía de los asociados como actividad complementaria a las labores agrícolas, para que de esta manera se concilie la producción forestal con la conservación del ecosistema (Proyecto Nandarola, 1994). Para el PGM se establecieron cuatro objetivos específicos:

- Aprovechar los recursos maderables (madera para aserrío, postes y leña) en 400 ha de bosque productivo
- Mejorar la capacidad productiva del bosque, mediante la aplicación de tratamientos silviculturales adecuados.
- Prevenir y/o minimizar daños al ambiente causados por las actividades del manejo por medio de un control sobre las operaciones de maderero, incendios forestales, daños a las fuentes de agua y erosión de suelos
- Obtener una opción económica complementaria basada en el manejo sostenible del bosque, que permita obtener utilidades y mayor valor agregado a los productos extraídos.

El PGM propone un aprovechamiento de un 20% del volumen comercial existente para todos los usos, lo que ofrecería un volumen aprovechable anual de madera para aserrío por compartimiento de $374\ 4\ m^3$ ($12\ 07\ m^3/ha$) (Proyecto Nandarola, 1994). Este porcentaje se calculó tomando la densidad remanente de 11 a $12\ m^2/ha$ de área basal. En el inventario se calculó un promedio de 7.6 árboles por ha con DMC, lo que se estimó $0.907\ m^2$ y $3.42\ m^3$ por hectárea. Esto equivale al 24.11 % del volumen total por ha de madera para aserrío y un 30.33% de área basal.

- **Aprovechamiento forestal**

El área afectada en el primer aprovechamiento de 1995 fue de solamente 18 ha (de las 37 ha efectivas seleccionadas) en donde se cortaron 73 árboles. En la primera fase se aprovecharon caoba, cedro real, cortez, guápinol, guiligüiste, nispero y pochote. El 51.35% del área (19 ha) sin aprovechar se postergó para la segunda fase. El aprovechamiento realizado fue selectivo, donde se escogieron mayormente árboles maduros, defectuosos y enfermos, con el fin de mejorar la calidad del bosque residual. El aprovechamiento tuvo los siguientes lineamientos:

- Liberación de árboles de valor comercial con dap menor al DMC.
- Eliminación de árboles no deseables del dosel superior.
- Eliminación de árboles enfermos y dañados.

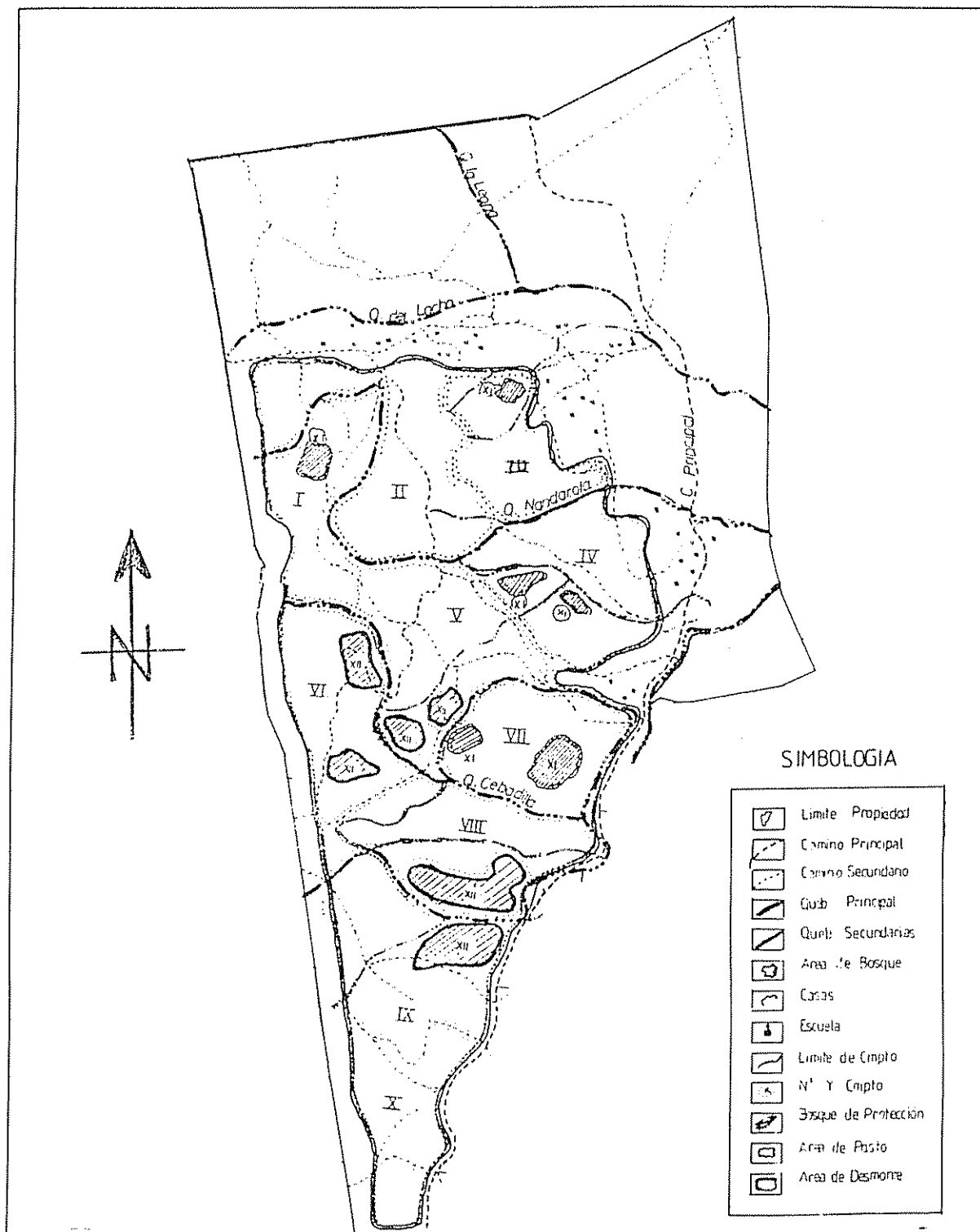


Figura 4. Ordenación del bosque con base en el PGM

Fuente: Proyecto Nandarola, 1994

El aprovechamiento fue mejorado, se hizo tala dirigida y en el arrastre y transporte al patio de acopio se empleo tracción animal: 23 carretas con yuntas y 9 yuntas solas con bueyes para arrastre. Las actividades ejecutadas por la Cooperativa estuvieron al máximo el impacto negativo del aprovechamiento en el bosque.

Para realizar la comercialización del aprovechamiento, la Cooperativa formó un comité que se encargó de vender la madera en troza, puesta en patio. Se asignó un administrador o controlador de mano de obra y un tesorero. La Cooperativa mediante una asamblea definió los siguientes puntos:

- El excedente de la actividad será exclusivo para pagar C\$26,407 00 equivalente a US\$3,600.00 correspondiente a una deuda con el Banco Nacional de Desarrollo (BND)².
- Un total de 66 socios se comprometieron a colaborar en el aprovechamiento sin recibir remuneración, sino hasta finalizar toda la actividad
- Después de pagar la deuda, del saldo restante, se dará 1% a los socios que no colaboraron, 10% al Proyecto Nandarola para reinversión para el segundo aprovechamiento, 5% a una labor comunal, el saldo restante se dará como incentivo (pago de mano de obra según planilla) a los socios que trabajaron en el aprovechamiento forestal

² Acevedo, M.A. 1995. Comunicación Personal

5. METODOLOGIA

5.1. Determinación del rendimiento de la madera para aserrió

Para determinar el rendimiento de la madera para aserrió fue necesario utilizar los resultados de los volúmenes del inventario forestal, el censo comercial y una cubicación de trozas. Con base en los resultados del rendimiento de cada actividad se realizaron diferentes comparaciones como:

- Rendimiento del inventario forestal con el del censo comercial;
- Rendimientos de las fórmulas de cubicación; y
- Rendimiento de la madera en patio con la estimación del inventario forestal y del censo comercial.

El objetivo principal de realizar las anteriores comparaciones fue determinar las diferencias entre los rendimientos calculados por los diferentes métodos de medición, así como comprobar la confiabilidad de los resultados del inventario forestal, basados en los resultados del censo comercial. Con base en lo anterior, se podrá aplicar un criterio más certero al momento de utilizar estos rendimientos en el cálculo de los ingresos y el potencial productivo del bosque

5.1.1. Comparación del rendimiento del inventario forestal con el del censo comercial

En la elaboración del inventario forestal y del censo comercial se utilizó la misma metodología para determinar el volumen: dap y la altura comercial de árboles en pie. En el censo comercial se midieron únicamente los árboles de especies comerciales con dap \geq DMC, en cambio en el inventario forestal se midieron los árboles con dap \geq 10 cm. Para comparar los volúmenes calculados en ambas actividades fue necesario realizar los siguientes pasos:

- Seleccionar los árboles de las mismas especies medidos en el inventario forestal con dap \geq DMC.
- Comparar el volumen estimado del paso anterior, con los resultados del censo comercial.

Los diferentes volúmenes fueron determinados con la siguiente fórmula: $V = G \times hc \times ff$

Donde: $V =$ Volumen (m^3)

$hc =$ altura comercial

$ff =$ factor forma para latifoliadas (0.7)

$G =$ Área Basal

Después de realizar la comparación, se realizó una validación de los resultados del inventario forestal (árboles con $dap \geq DMC$) comparados con los resultados del censo comercial. Para esto se realizaron los siguientes procedimientos:

- Determinación del intervalo de confianza de los resultados encontrados en el inventario forestal ($dap \geq DMC$) con un 95 % de confiabilidad; y
- Comprobación de los resultados del censo comercial se encuentran en el intervalo de confianza del inventario forestal.

5.1.2. Comparación de los rendimientos de las fórmulas de cubicación

Para realizar la comparación de los rendimientos de las fórmulas de cubicación se calculó el volumen de la madera tumbada, mediante tres fórmulas y equipos de medición diferentes. El volumen de madera tumbada fue determinado con base en una muestra de 69 árboles (94.52 %) de un total de 73, y de 147 trozas (96.08%) de un total de 153 trozas aprovechadas en 18 ha. Se evaluó el volumen por troza y árbol respectivamente, marcando las trozas de acuerdo al número asignado en el censo comercial al árbol, más el número dado de acuerdo a la cantidad de trozas.

- **Volumen comercial con castigo**

El volumen comercial fue determinado por el comprador o maderero en el patio de acopio de la Cooperativa. Se midió el diámetro menor en pulgadas y la longitud en pies, utilizando la siguiente fórmula: $V = 3 \frac{14}{4} \times l \times d^2$

donde: $V =$ volumen (m^3)

$d =$ diámetro medido en pulgadas - castigo

$l =$ longitud en pies - castigo

Para determinar el grado de castigo el comprador midió y revisó cada troza. Aquellas trozas que presentaron hendiduras, pudriciones y curvaturas se les restó las pulgadas del defecto en el diámetro y la longitud se restó en la longitud total de la troza.

- **Volumen según MARENA**

El volumen lo calculó el inspector de MARENA al momento de levantar el inventario de las trozas en patio, se midió el diámetro menor en pulgadas y la longitud en pies. Este volumen no fue castigado, es decir que se incluyó madera utilizable y no utilizable.

La fórmula usada fue: $V = 3 \frac{1}{4} \times l \times d^2$

Donde: $V = \text{Volumen}(m^3)$

$d = \text{diámetro medido en pulgadas}$

$l = \text{longitud en pies}$

- **Volumen por fórmula de Smalian**

En este caso se determinó el volumen midiendo el diámetro mayor y menor y la longitud de la troza en centímetros. Para la medición sin corteza, se promedió el grosor de corteza para cada diámetro que posteriormente fue extraído del volumen de cada troza.

La fórmula utilizada para el volumen con corteza fue: $\pi/4 \times l \times ((d_1+d_2)/2)^2$

Donde: $d_1 = \text{Diámetro menor}$

$d_2 = \text{Diámetro mayor}$

$l = \text{Longitud de la troza}$

Se utilizó este volumen como patrón de comparación de la cubicación (Smalian sin corteza). El volumen estimado con la fórmula de Smalian con corteza sirvió para comparar los resultados de acápite 5.1.1.3.

5.1.3. Comparación del rendimiento de la madera en patio con el rendimiento determinado en el inventario forestal y el censo comercial.

Basados en la primera comparación (acápites 5.1.1), se compararon estos volúmenes con los resultados del aprovechamiento (fórmula Smalian con corteza). Se calculó el volumen de madera a aprovecharse en el inventario forestal, utilizando el mismo porcentaje del volumen extraído en el censo comercial (36 %).

5.2. Determinación del rendimiento de madera para leña y carbón

Se calculó el rendimiento de leña y carbón con base en los registros de permisos de explotación girados por MARENA. Para lo anterior, fue necesario revisar las guías de transporte y explotación de leña y carbón archivados por el Proyecto Nandarola. Los volúmenes determinados corresponden a los extraídos en el compartimiento VIII.

El volumen de leña se determinó de acuerdo con la “carretada o carreta” que equivale a 0.5 tn, esta es la medida más utilizada para la comercialización. La carreta tiene dimensiones promedio de 2.52 m x 0.84 m x 0.84 m (Delgadillo, 1984), y transporta un total de 2440 rajas pequeñas ó 1187 rajas grandes ó 57 tacos.

La medida utilizada en la comercialización del carbón es el saco quintalero, que almacena un promedio de 56 lb de producto seco. Para la producción de un saco de carbón se necesita aproximadamente 0.33 m³ de madera (Delgadillo, 1984).

Con el fin de determinar el cumplimiento de la propuesta de extracción del PGM y el POA, se compararon los resultados del volumen de leña y carbón aprovechado con los propuestos en estos documentos.

5.3. Potencial productivo del bosque

Para determinar el potencial productivo actual y futuro del bosque se utilizó los resultados del inventario forestal, debido a que estaban detallados por especie, árbol, dap y altura comercial. Para calcular el potencial productivo futuro del bosque para los primeros 10 años que corresponde a su ciclo de corta, se sometieron los resultados del inventario forestal a resultados sobre crecimiento, mortalidad, entre otros, obtenidos en la Reserva Biológica Chacocente, Nicaragua. Para esto se partió de los siguientes supuestos:

- El bosque de la Cooperativa presenta similar estructura y composición que el bosque de la Reserva Biológica Chacocente, debido a su cercanía geográfica.
- Los resultados están sujetos a posibles eventos naturales como incendios, inundaciones, tala ilegal lo que se dificulta calcularlos.
- Los árboles seleccionados presentan un dap \geq al DMC.

Los árboles fueron ordenados por clase diamétrica detallado por árbol, dap y altura comercial (Anexo 1). Se consideraron los IMA determinados por Sabogal y Valerio (1995) en el bosque seco de Chacocente:

$$\text{Clase diamétrica : } 30 - 34.9 = 0.52 \text{ cm}$$

$$35 - 39.9 = 0.27$$

$$\geq 40 = 1.24$$

Se utilizó un porcentaje de mortalidad anual de las clase diamétricas de 30-39.9 = 1.1%

≥40 = 0.4%

Los anteriores IMA fueron calculados con base en el estudio de las siguientes especies: *Gyrocarpus americanus*, *Allophyllus psilospermus*, *Stermmadenia* spp., *Tabebuia ochracea* ssp., *Myrospermum frutescens*, *Cordia alliodora*, *Acharocarpus nigricans*, *Lysiloma* spp., *Lonchocarpus minimiflorus* y *Caesalpinia exostema*. De estas 10 especies, sólo dos se encuentran representadas en el compartimiento VIII (*Gyrocarpus americanus* y *Cordia alliodora*). Se utilizaron los resultados de Chacocente por ser uno de los únicos ejemplos de investigación del bosque tropical seco en la región.

Se calculó para el total de árboles seleccionados ($dap \geq DMC$) el volumen comercial, como también la proyección de su volumen futuro después de 10 años y se incluyó, además, la incorporación de nuevos árboles (reclutas) que actualmente no presentan $dap \geq DMC$, pero después de 10 años lo alcanzarán.

Se le aplicó al volumen total de los árboles comerciales ($dap \geq DMC$) los diferentes porcentajes de extracción: 36%, 40%, 50%, 70% y 100% y se evaluó el volumen remanente presente después de extraer los anteriores porcentajes. El fin de estos procedimientos fue determinar el comportamiento general del volumen presente en el bosque, después de aplicar un determinado porcentaje de extracción. Se consideró además como potencial productivo del bosque los resultados del estudio de regeneración natural, realizados en el inventario forestal y en el censo comercial.

5.4. Costos del manejo forestal

Los costos del manejo forestal fueron ordenados de acuerdo con los tres participantes involucrados:

- Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro, como dueño del bosque y ejecutor del aprovechamiento, organización que realizó las actividades de tumba, troceo, desrame, arrastre, transporte de la madera y pago de impuestos de corta. Los costos fueron recuperados directamente por el tesorero y el administrador de la mano de obra de la cooperativa.

- Proyecto Nandarola, que brindo la asistencia técnica y negociador entre el comprador y la Cooperativa. Así mismo, afrontó los costos de elaboración del PGM y POA realizando las respectivas gestiones de aprobación legal ante MARENA. La recuperación de los costos de estas actividades requirió de entrevistas directas con los técnicos involucrados en las actividades de campo y de gabinete, revisión de su cronograma de actividades y los pagos por compra de insumos y mano de obra desembolsados.
- Maderero o comprador de la madera en trozas puestas en patio, asumió los costos de montaje y transporte al aserradero, servicio de aserrió e impuestos de peaje. Los costos fueron recuperados directamente con el comprador.

Se recuperaron los costos por participantes y se ordenaron según los costos de pre-aprovechamiento, aprovechamiento y post-aprovechamiento

- **Pre-aprovechamiento**

Están clasificados en seis actividades:

- Inventario forestal y elaboración del PGM
- Censo comercial y elaboración del POA
- Reevaluación de árboles: consistió en la revisión de los árboles marcados en el censo (mapa), y la confirmación de si serían reservados o aprovechados. Esta actividad fue realizada por el inspector de MARENA y el técnico encargado del aprovechamiento.
- Delimitación del compartimiento
- Pago de impuestos a MARENA y al Ministerio de Finanzas.
- Contrato de venta de la madera

- **Aprovechamiento**

Estos se ordenaron en ocho actividades:

- Carrileo dentro del compartimiento donde se realizó el aprovechamiento para facilitar el arrastre y el movimiento de carretas;
- Tumba, troceo y desrame;
- Arrastre de las trozas del bosque a los cuatros patios temporales empleando tracción animal;
- Transporte de trozas de los patios temporales al patio de acopio por tracción animal con carreta;

- Reparación del camino principal para la entrada de camiones;
- Gestiones para la compra de insumos y la venta de madera;
- Control de planilla para el total de los 66 socios involucrado. En la planilla se registraba la asistencia del socio a las diferentes actividades. La duración promedio de las actividades fue de 8 horas diarias de las 6 a las 14 horas; y
- Asistencia técnica por parte del Proyecto Nandarola

- **Post-aprovechamiento**

Los costos de post-aprovechamiento se dividieron en cuatro actividades:

- Cargado de trozas a los camiones usando tracción animal;
- Transporte de la madera del patio de acopio hasta el aserradero de La Flor en Masaya;
- Impuesto de peaje a la Alcaldía de Nandaime; y
- Servicio de aserrado de madera

Además, se incluye el pago realizado por el comprador a la Cooperativa, por la compra de la madera puesta en patio. Estos costos se recuperaron directamente del comprador

- **Producción de leña**

Estos costos fueron recuperados directamente con los socios involucrados en la actividad. La producción de leña se divide en tres actividades:

- Pago de impuesto de explotación;
- Corta y troceo de la madera seca; y
- Transporte a los centros de venta.

El transporte de la leña varía de acuerdo con línea de comercialización. La leña comercializada es llevada en carreta a Nandaime, y la transportada en camión tiene como destino Granada

- **Producción de carbón**

Estos costos Los costos se recuperaron directamente con los seis socios involucrados en la producción de carbón. Los costos están ordenados en seis actividades:

- Pago del impuesto de explotación;
- Fabricación de carboneras (rústicas);

- Preparación del material (recolección y troceo);
- Apagado del carbón;
- Empaque del producto en sacos quintaleros; y
- Transporte al centro de acopio.

5.5. Ingresos de la producción forestal

Los ingresos de los diferentes productos forestales fueron recuperados para cada participante involucrado (leñadores, productores de carbón, Directiva de la Cooperativa y comprador o maderero). Se validó la información ofrecida por cada participante para que los montos registrados como ingresos sean reales y confiables. En el caso de la producción de leña y carbón se entrevistó a más de dos socios; en cambio para la producción de madera para aserrío, además de la entrevista, se hizo revisión de los comprobantes de pagos.

El bosque ha generado ingresos para diferentes productos (madera para aserrío, leña y carbón). Los ingresos de madera para aserrío son de dos tipos:

- Por la venta de madera en patio recibido por la Cooperativa. Después de haber firmado el contrato de venta, el comprador adelantó el 50% del valor total del volumen registrado por el censo. Al final de la actividad, el restante 50% fue liquidado conforme la cubicación del comprador.
- El obtenido por el comprador al vender la madera aserrada.

5.6. Análisis financiero del aprovechamiento

Para determinar la viabilidad financiera de las actividades forestales se realizó un análisis financiero por separado para la leña, el carbón y la madera para aserrío. Posteriormente se elaboró un análisis financiero general para el área aprovechada, donde se incluyeron los resultados de los análisis financieros de cada producto forestal extraídos. Los análisis financieros para cada producto forestal determinaron la viabilidad financiera individual y fueron clasificados en:

- **Análisis financiero de madera para aserrío**

Basado en los costos e ingresos del primer aprovechamiento forestal se elaboraron dos análisis financieros. El primero fue elaborado para cada participante y el segundo por cada actividad. El indicador financiero fue la relación Beneficio/Costo (B/C).

En el análisis financiero por participante, se calculó el porcentaje de los costos totales financiados por cada uno y su respectivo margen bruto de ganancia. En el análisis financiero por actividad se calcularon los costos por ha, m³ y árbol, así como, el porcentaje que representa cada costo por actividad con base en los costos totales. Se calculó :

Margen bruto de ganancia = ingreso bruto - costos variables totales

%Ganancia = (margen bruto / ingresos totales) x 100

El ingreso bruto es el monto obtenido por la venta de madera para aserrío, y los costos variable totales es la suma de todos los costos de operación y de inversión incurridos por cada participante.

No se incluyó los costos fijos por depreciación del vehículo y la motosierra ni los gastos administrativos del Proyecto. La motosierra es considerada como un gasto no efectivo para la Cooperativa, aunque sí para el Proyecto pues está en calidad de alquiler por convenio se compra anualmente una cadena. Esta motosierra es utilizada por otras Cooperativas beneficiadas por el Proyecto Nandarola. Para la conversión de los montos se utilizó una tasa de cambio de C\$7.40 por dólar³

- **Análisis financiero para la producción de leña**

Se elaboraron dos análisis financieros para la producción de leña de acuerdo con sus dos formas tradicionales de comercializar la leña (carreta y camión), así mismo se calculó el margen bruto de ganancia para cada análisis.

- **Análisis financiero para la producción de carbón**

Se elaboraron dos análisis financieros para la producción de carbón, basados en los resultados de una sola producción (75 sacos), variando solamente en el desembolso de la mano de obra, debido a que se utilizó mano de obra familiar y al final de la producción se desembolsó en forma homogénea.

³ Banco Popular de Nicaragua Julio 1995

Se elaboró un análisis financiero donde se consideró la anterior situación y un segundo que incluye el pago de la mano de obra.

5.7. Sondeo de mercado

Este estudio fue realizado mediante el sondeo, utilizando la entrevista como técnica principal para la recolección de información. Se diseñó tres tipos de entrevista, de acuerdo con la información que se requería (en relación con el mercado). Las entrevistas a los diferentes agentes tuvo como objetivo la verificación del mercado local de los productos maderables, precios y características demandadas, entre otras, y así disponer de un mejor criterio al momento de diseñar opciones de producción forestal. El estudio de mercado fue diseñado con base en la metodología propuesta por Bianco (1995).

Se identificaron tres agentes importantes que emplean de la madera para aserrío:

- Aserraderos;
- Depósitos de maderas, puestos de ventas; y
- Talleres de carpinterías y mueblerías

CUADRO 12. Mercados activos de madera para aserrío y muestra tomada para cada uno. Granada, Nandaime y Masaya, Nicaragua. 1995

Lugar	Aserraderos		Carpinterías		Depósitos	
	No.	Muestra	No.	Muestra	No.	Muestra
NANDAIME	1	1	7	3	1	1
GRANADA	2	2	9	3	4	4
MASAYA	3	2	ds	1	ds	0
TOTAL	6	5	17	7	5	5

ds: desconocidos los aportadores activos

Fuente: Oficina de Recaudación de Impuestos Alcaldías de Granada, Nandaime y Masaya.

El sondeo incluyó el municipio de Nandaime y la ciudades de Masaya y Granada. Además de las entrevistas, se visitaron las oficinas de recaudación de impuestos de la alcaldía de Nandaime, Granada y Masaya. Se revisaron los registros de los aportadores activos de impuestos en industrias como aserraderos, talleres de carpintería y mueblería incluyendo funerarias.

Para evaluar el mercado de leña y carbón se aplicaron entrevistas a intermediarios con dueños y trabajadores de mercados, pulperías y ventas. Para los depósitos y carpinterías de Masaya se utilizó los resultados del sondeo de mercado de Calero (1993)

5.8. Escenarios de producción forestal

Con el fin de definir la opción de producción forestal más apropiada para la Cooperativa se decidió elaborar tres escenarios de producción forestal, utilizando tres tipos de comercialización y dos porcentajes distintos de extracción. Además, se incluyó una tercera variable que consistió en los costos asumidos por el Proyecto Nandarola, o sea, subsidios para la Cooperativa y los costos por exigencia del Gobierno de Nicaragua como el pago de impuestos y por MARENA (actividades como reevaluación de árboles censados), en todos los escenarios se incluyó la producción de leña.

Se utilizó los resultados del primer aprovechamiento forestal para organizar la estructura de costos; los ingresos fueron calculados según los resultados del acápite 5.2. y se ajustaron a los resultados de los rendimientos del acápite 5.1.3. Estos se multiplicaron por precios determinados en el estudio de mercado local. Para los dos escenarios de venta de madera en patio se utilizaron los precios obtenidos en el primer aprovechamiento

Los costos se calcularon por compartimiento, definiendo el área de cada uno, y ordenados por actividades de pre-aprovechamiento, aprovechamiento y post-aprovechamiento. Para la estructura de costos de los tres escenarios se utilizó costos promedio por ha y m³ de acuerdo con el primer aprovechamiento realizándose en 1995, ajustados a la planilla de control de la mano de obra. Se realizó lo anterior debido a que muchas actividades no fueron canceladas de acuerdo con lo registrado en planilla

Para la producción de madera en troza se elaboraron dos escenarios: venta en el patio de la Cooperativa; y en los patios del aserradero de Masaya. Se elaboró un tercer escenario con venta de madera aserrada en patio de la Cooperativa que incluye la compra de un aserradero portátil. Los ingresos fueron calculados con base en el volumen extraído después de un aprovechamiento del 36 y 70% de los árboles comerciales ($dap \geq DMC$).

Para la determinación de los indicadores financieros como Valor Actualizado Neto (VAN) y Relación Beneficio/Costo(B/C) se utilizó una tasa de interés promedio activa a largo plazo de 14.50%⁴ para una proyección de 10 años

⁴ Banco Popular de Nicaragua, 1995.

Los indicadores financieros utilizados son:

- **Valor Actual Neto:** Determina el valor actual del flujo de ingresos netos mediante el procedimiento de descuento de los beneficios en tiempo t (B_t) y los costos en tiempo t (C_t) hasta el año de base ($t=0$) y r = tasa de interés

$$VAN = \sum_t \frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t}$$

- **Relación Beneficio / Costo (B/C):** Compara los beneficios y costos descontados, indicando el retorno en dinero obtenido por cada unidad monetaria invertida. Un $B/C = 1$ nos indica igualdad entre los beneficios y costos descontados

$$B/C = \frac{\sum_t B_t / (1+r)^t}{\sum_t C_t / (1+r)^t}$$

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Rendimiento del bosque

6.1.1. Madera para aserrío

- **Comparación del inventario forestal con el del censo comercial**

En el inventario forestal se encontraron un total de 7.6 arb/ha de las mismas especies registradas en el censo comercial con $dap \geq DMC$, registrándose un volumen promedio de 5.85 m³/ha con una desviación estándar de 10.62. El intervalo de confianza con un 95% de confiabilidad es igual a 5.83 ± 3.13 . El censo comercial presenta un volumen de 10.79 m³/ha, lo cual no entra en el rango superior del inventario forestal (8.96 m³/ha). Se compararon 14 especies comerciales (madera para aserrío) registradas en el censo, aunque en el inventario no se tuvo presencia de cinco especies.

CUADRO 13. Resultados del rendimiento del inventario forestal y el censo comercial, Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro, Nandaime, Nicaragua. 1995

	Inventario Forestal $dap \geq DMC$	Censo Comercial $dap \geq DMC$
Abundancia (arb/ha)	7.60	11.19
Volumen (m ³ /ha)	5.85	10.79
No Especies	9	14

El censo comercial registró un volumen 84.44% más que el volumen del inventario de las especies con $dap \geq DMC$. La diferencia de ambos volúmenes puede tener sus orígenes en la heterogeneidad del terreno, experiencia técnica, estimación de la altura comercial y errores de medición, entre otros.

- **Comparación de los rendimientos de las fórmulas de cubicación**

Con base en el Cuadro 14, el volumen comercial (castigado) subestima 20.20% al volumen del aprovechamiento (Smalian sin corteza) y el volumen de MARENA, subestima en un porcentaje menor (13.58%). La metodología utilizada por el comprador y el inspector de MARENA es similar, solamente difieren por el porcentaje de castigo.

El rendimiento de la madera tumbada se vio afectada por la metodología aplicada al momento de la cubicación, lo tiene relación directa con los posibles ingresos por su venta. La utilización del diámetro

mínimo de la troza perjudica a la Cooperativa especialmente, en aquellas especies donde la diferencia de diámetro superior e inferior es casi del 50%, especies como el guilgüiste y el cortex.

CUADRO 14. Resultados de la cubicación de la madera tumbada

Fórmula	Volumen m ³ /ha	%
Smalian sin corteza	3.02	100.00
Comercial	2.41	79.80
MARENA	2.61	86.42

- **Comparación del rendimiento de la madera en patio con el rendimiento del inventario forestal y el censo comercial**

El inventario forestal subestimó al volumen aprovechado en un 41.46%, en cambio el censo comercial sobrestimó el volumen aprovechado un 7.58%. Las razones de estas diferencias parten de algunas fuentes tales como: dificultad en la estimación de la altura comercial, falta de estratificación, defectos de los árboles, pérdidas en el aprovechamiento, pérdida normal por la conversión de madera en pie a madera cubicada y la cantidad de especies comparadas, entre otras. Se debe considerar, además, que para el volumen del censo comercial y el inventario forestal se utilizó el dap (árboles en pie), en cambio, el volumen por la fórmula de Smalian utilizó la longitud de cada troza, como también el promedio de sus dos diámetros.

CUADRO 15. Resultados de los rendimientos de la madera en patio y el rendimiento del censo comercial y el inventario forestal.

	% aprovechado	Volumen Aprovechado*	Comparación
Smalian con corteza		3.56	100
Censo comercial	35.59%	3.83	107.58
Inventario forestal	35.59%	2.08	58.42

*: Volumen correspondiente al 35.59% del volumen de árboles con dap ≥ DMC

Con base en las comparaciones del Cuadro 15, el censo comercial se acerca muy confiablemente a los resultados del aprovechamiento (Smalian con corteza), lo que puede indicar la buena estimación del volumen en pie de la madera censada.

Para estimar el volumen de madera inventariada y presentada en el PGM que llegará al patio de acopio, se tendrá que agregar un 41% para que de esta manera se ajuste el volumen a extraer de los árboles en pie con $dap \geq DMC$ presente en el inventario, con los esperados en el patio de acopio.

6.1.2. Madera para leña y carbón

La propuesta del POA para la extracción de árboles con fines energéticos (leña) es de 8.48 m³/ha, actualmente se ha aprovechado un total de 7.89 m³/ha. El material extraído por la Cooperativa con este fin corresponde a madera seca, ramas, troncos, árboles caídos y residuos del aprovechamiento. No se han cortado árboles para leña, por lo que es un potencial que se mantiene en reserva. Para la producción de carbón vegetal se requirieron aproximadamente 7 tn (0.67 m³/ha) de madera seca (ramas, troncos y árboles caídos). Para la producción de carbón y leña se requirió de un total de 8.56 m³/ha de material seco extraído del compartimiento VIII o sea 37 hectáreas.

A pesar de que se consideraron muchos árboles para aprovecharlos para leña, éstos no han sido explotados y debido a que el bosque cuenta con residuos de cosechas anteriores. La explotación del material seco es selectivo, se extrae especialmente madroño, chaperno negro y guácimo molenillo.

6.2. Potencial productivo del bosque

6.2.1. Potencial productivo actual

Aunque en la sección anterior se mostró que el inventario no es completamente confiable en el volumen comercial, se considera adecuado estimar el potencial productivo del bosque con base a sus resultados, debido a que el inventario cuenta con información de todas las clases diamétricas.

Con base en los resultados del inventario forestal, el bosque de la Cooperativa está compuesto de un total de 288 arb/ha ($dap \geq 10$ cm), con una área basal de 12.74 m²/ha y un volumen de 61.52 m³/ha en 103 especies. De lo anterior 7.6 arb/ha presenta $dap \geq DMC$, con un volumen comercial de 5.85 m³/ha (Anexo 1)

CUADRO 16. Comparación de los resultados del inventario forestal con los de Reserva Biológica Chacocente (árboles dap \geq 10 cm)

	Cooperativa PJCH	Reserva Chacocente
Área Basal (m ² /ha)	12 74	14 5
Arboles/ha	288.4	389.0
Número de especies	103	115

Fuente: Sabogal y Valerio (1995); Proyecto Nandarola, 1994

Comparando los resultados del bosque de la Cooperativa con los registrados en Chacocente, las principales diferencias se encuentran en el número de árboles por hectárea y en área basal. Esto refleja cierto porcentaje de disturbios en el bosque de Chacocente debido a las diferentes presiones antropógenicas como por ejemplo el avance de la frontera agrícola, además muchas de las especies reportadas por Sabogal y Valerio (1995) responde a disturbios. La diferencia en el número de árboles por ha. es superior en Chacocente (100 arb/ha) y en la densidad, es 2 m²/ha superior, lo que indica una gran presencia de árboles pequeños. Aunque estas diferencias pueden repercutir en los resultados de los IMA y los porcentajes de mortalidad utilizados para el bosque de la Cooperativa, son las únicas existente del lugar y sirven para hacer una aproximación

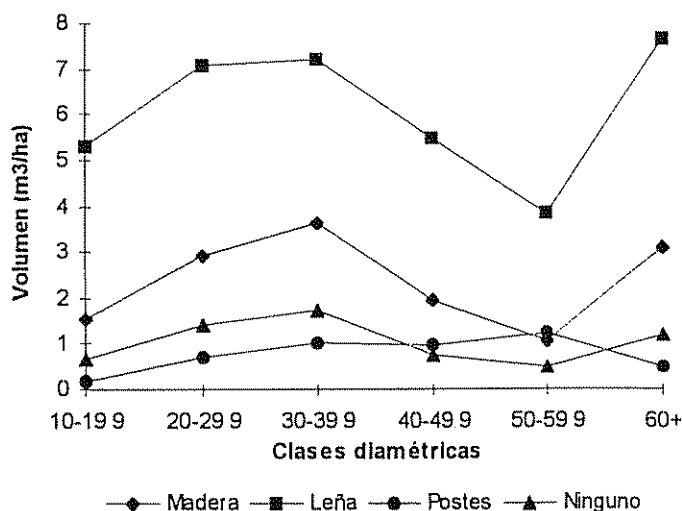


Figura 5. Distribución por clases diamétricas de los diferentes productos del bosque.

Fuente: Inventario Forestal, 1994

Con base en la Figura 5, se puede apreciar que el bosque presenta un gran potencial productivo de madera con fines energéticos. La presencia de especies para uso de madera para aserrío se ve afectada

por los frecuentes incendios forestales, pues la mayoría de estas especies no rebrotan como lo hacen algunas especies para leña.

6.2.2. Potencial productivo futuro

Como se puede apreciar en el Anexo 1, con base en el inventario se estimó las proyecciones para el año 10 se calculó tomando en cuenta la mortalidad y crecimiento llevando a un aumento del 25.49% del volumen comercial y 26.07% en área basal, para árboles con $dap \geq DMC$ en 1995 (año 0). En el año 10 se sumará un total de 1.28 m³/ha y 0.28 m²/ha correspondiente a los árboles reclutas (árboles que en el año 0 su $dap \leq DMC$). Después de diez años, el volumen comercial (incluyendo los reclutas) será de 9.14 m³/ha y 1.82 m²/ha (Cuadro 17)

En el primer aprovechamiento forestal de 1995, se extrajo un total de 35.65% de los árboles censados con $dap \geq DMC$. Si se extrae el mismo porcentaje en los próximos años, la masa remanente comercial a los 10 años tendrá un mínimo esperado de 5.03 m³/ha y 1.01 m²/ha.

CUADRO 17. Futuro potencial productivo del bosque

Volumen Inicial (m ³ /ha)	5.85
Area Basal Inicial (m ² /ha)	1.14
Volumen año 10 (m ³ /ha)	7.85
Area Basal año 10 (m ² /ha)	1.54
Volumen año 10 más reclutas (m ³ /ha)	9.14
Area Basal año 10 más reclutas (m ² /ha)	1.82

El volumen incluye el % de mortalidad Fuente: Inventario Forestal

- **Regeneración natural**

Los resultados del estudio de regeneración natural del inventario forestal y del censo comercial, registraron poca presencia de especies comerciales de madera para aserrío en la etapa de brinzales y latizales. El bosque presenta una mayor regeneración natural de especies con fines energéticos (leña). El censo comercial registró mayor presencia de especies maderables como caoba y cortez. Sin embargo, si se comparan las especies que fueron extraídas en el aprovechamiento de 1995, los resultados de regeneración natural demuestran que la presencia de éstas en etapa latizal y brinzal es limitada y en algunos casos nula.

CUADRO 18. Comparación del estudio de regeneración natural del inventario forestal y el Censo Comercial.

USO	% de Abundancia por hectárea			
	Inventario Forestal		Censo Comercial	
	Brinzal	Latizal	Brinzal	Latizal
Madera	22.63	11.46	7.23	16.38
Leña	69.14	68.40	88.82	80.63
Postes	4.53	10.07	1.97	1.49
Ninguno	3.70	10.07	1.97	1.49

Fuente: Resultados del inventario forestal y el censo comercial

En el inventario se encontraron 5624 ind/ha en etapa brinzal y 288 ind/ha en etapa latizal, obteniéndose un total de 5912 ind/ha con $dap \leq 10$ cm. El censo comercial registró 7434 ind/ha con $dap \leq 10$ cm. Aunque los resultados comparativos de la regeneración natural en el bosque de la Cooperativa son superiores comparados con Chacocente, la presencia de especies con valor comercial para madera es baja (PGM= 17.04 % y POA= 11.80 %) Las especies para leña registran un total en el PGM de 68.77 % y POA un 84.72 %

En resumen, existen problemas en la regeneración naturales de especies con fines comerciales. Muchas de las especies aprovechadas en el bosque no tienen presencia en etapa brinzal y latizal, lo que podría repercutir en un futuro. Se espera que con la reserva de un alto porcentaje de árboles comerciales, como futuros semilleros, la repoblación de estas especies aumente controlando los incendios forestales que perjudican, en alto grado la regeneración natural

Los resultados del inventario forestal y del censo comercial en el estudio de regeneración natural ofrece el mismo panorama que los resultados generales del bosque (árboles con $dap \geq 10$ cm), donde el bosque presenta un alto potencial productivo, actual y futuro, de madera con fines energéticos.

Si se retoman los resultados de las proyecciones de árboles comerciales en el año 10, los resultados son atractivos. Sin embargo, debe considerarse para estos resultados que aunque la segunda cosecha está asegurada, en un futuro habrá problemas por la presencia de especies de maderas preciosas como caoba, cedro y pochote, que presenta baja regeneración natural

6.3. Costos e ingresos del manejo y producción forestal

6.3.1. Costos de la producción de madera para aserrío

El Anexo 5 muestra los costos por participante. El que más dinero desembolsó fue el comprador, que cubrió el 41.13% de todos los costos, o sea, 100% de los costos post-aprovechamiento. El Proyecto Nandarola financió el 30.79% y el restante 28.08%, la Cooperativa. Los costos del comprador son elevados pues incluye el pago por compra de la madera. Los costos incurridos por el Proyecto Nandarola representaron los principales costos de planificación, ordenación y elaboración del manejo forestal.

- **Pre-aprovechamiento**

El Proyecto Nandarola financió el 87.44% de todos los costos del pre-aprovechamiento, o sea, el 38.39% de los costos totales. Las dos actividades que reunieron los principales costos de pre-aprovechamiento y de todo el manejo forestal, fue la elaboración de PGM y POA, o sea, el 33.05% (Cuadro 16).

Los costos incurridos para la elaboración del POA y PGM están clasificados en dos rubros:

- **Gastos por mano de obra:** Incluye los salarios diarios del técnico en C\$66.66 equivalente a US\$9.52, el chofer (C\$24.00 ó US\$3.43) y la secretaria (C\$36.67 ó \$5.23). La mano de obra de jornaleros, identificadores y carrileadores tiene un valor de C\$20.00 (US\$2.86) por día.
- **Insumos:** Incluye gastos por combustible, materiales de campo y de oficina (Anexo 4)

En una hectárea los costos pre-aprovechamiento equivalen al 15.51% de los costos totales, incluyendo los de post-aprovechamiento. Si se sigue la misma línea de comercialización, o sea, madera vendida en patio, excluyendo los costos post-aprovechamiento los gastos de pre-aprovechamiento representan el 23.86% incluyendo pago de impuestos (Cuadro 16).

Los costos para la elaboración del documento de PGM, por ser un requisito para el aprovechamiento forestal, se promedian por ha en US\$4.20 y del POA en US\$22.68. El PGM equivale el 18.52% del costo del POA. Estos costos no incluyen los gastos por tramitar (transporte y llamadas telefónicas) la aprobación de MARENA.

En el PGM, el principal gasto es por los materiales y salarios de técnicos que hacen el levantamiento del inventario forestal. Los costos de las actividades de oficina (trabajo de gabinete), la elaboración del documento y el análisis de datos (se invirtió 90 días), fueron superiores a los costos de campo. Todo lo contrario ocurrió con el POA, donde la realización del censo comercial reunió el principal gasto (superior a los costos de oficina), debido al tamaño del área o superficie donde se realizó el levantamiento y el grado de detalle de la información requerida.

Las consultoras forestales para la elaboración del PGM cobran US\$11 00-15 00 por hectárea dependiendo de la topografía. El costo del POA varía entre los US\$15 00-20 00 por hectárea⁵. Si comparamos lo anterior con los resultados del Proyecto Nandarola, los costos del PGM del Proyecto fueron inferiores, aunque superiores en el POA.

Una razón del elevado porcentaje de los costos pre-aprovechamiento es la poca experiencia en la elaboración del PGM y POA tanto en el Proyecto Nandarola, como en la Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro. Este aspecto influyó en momento de elaborar el inventario forestal y el censo comercial, así como en la digitalización de los datos de campo.

- **Aprovechamiento**

Estos se componen de los costos por compra de insumos y el pago de mano de obra. Este último se clasificó en dos grupos (Anexo 4):

- Mano de obra sin equipo, ni animales. Incluyen los carrileadores, ayudantes de motosierrista, ayudante de carreta, controlador de actividades, reparadores de caminos. El desembolso de esta mano de obra fue de US\$2 70 día/hombre.
- Mano de obra con equipo y animales. Estaba compuesta por el boyero-carreta-yunta, boyero-yunta (transporte), boyero-yunta (arrastre), motosierrista. El desembolso para esta mano de obra fue de US\$6 75 día/hombre.

Los costos de aprovechamiento equivalen al 36 07 % de los costos totales (Cuadro 19), de los cuales la Cooperativa el 85%. Los principales costos fueron el arrastre y transporte de la madera del bosque al patio. Estos costos son elevados debido a que el aprovechamiento se inició en la época lluviosa.

⁵ Espinoza, D. 1995. Comunicación Personal

(junio-agosto). Esta condición dificultó el movimiento del material, del bosque al patio, en carretas. En la mayoría de las veces, se requería de la ayuda de dos yuntas por carreta. El aprovechamiento tuvo una duración de 32 días efectivos, espaciados en un rango de 60 días

CUADRO 19. Costos totales de la actividad forestal.

ACTIVIDADES	Costo Total	%	ha	m3	árbol
PRE APROVECHAMIENTO	US\$		US\$	US\$	US\$
1. Elaboración del PGM	1683.38	21.20	4.20	0.93*	0.71*
2. Elaboración del POA	941.22	11.85	22.68	2.36**	2.27**
2. Reevaluación de árboles	24.51	0.31	1.36	0.56	0.34
3. Delimitación del compartimiento	17.18	0.21	0.41	0.043	0.04
4. Pago de impuesto	365.90	4.60	20.33	8.42	5.01
5. Contrato de venta	16.22	0.20	0.90	0.37	0.22
SUBTOTAL	3,048.41	38.39	49.88	12.68	8.59
APROVECHAMIENTO					
1. Carrileo	172.30	2.17	9.57	3.96	2.36
2. Tumba, troceo y desrame	226.87	2.85	12.60	5.22	3.11
3. Arrastre	597.97	7.53	33.22	13.76	8.19
4. Transporte al patio	1,139.83	14.35	63.32	26.23	15.61
5. Reparación de camino	222.05	2.80	12.34	5.11	3.04
6. Gestiones	140.54	1.77	7.81	3.23	1.93
7. Control de planilla	27.03	0.34	1.50	0.62	0.37
8. Asistencia técnica	337.82	4.25	18.77	7.77	4.63
SUBTOTAL	2,864.40	36.07	159.13	65.91	39.24
POST APROVECHAMIENTO					
1. Montaje de madera	135.14	1.70	7.51	3.11	1.85
2. Impuesto de peaje	128.92	1.62	7.16	2.97	1.77
3. Transporte de madera	675.68	8.51	37.54	15.55	9.26
4. Servicio de aserrado	1,087.11	13.69	60.39	25.01	14.89
SUBTOTAL	2,026.84	25.53	112.60	46.64	27.76
TOTAL	7,939.64	100	321.61	125.23	75.59

Fuente: Anexo 5. Aprovechamiento forestal 1995

* Utilizó 7.6 arb/ha y 5.82 m³/ha

** Utilizó resultados de los árboles censados

Si se comparan los costos del arrastre usando tracción animal por metro cúbico incurridos, se puede apreciar que la Cooperativa aportó US\$13.76/m³, lo cual es relativamente alto comparado con los resultados del arrastre con maquinaria (tractor de oruga D-4 y D-50) en el bosque de Laureles de Corinto en Costa Rica (US\$9.8/m³) y los Filos (Nicaragua) con US\$3.5/m³. Los resultados del

aprovechamiento en la Tirimbina, Costa Rica son de US\$15.5 m³ que son superiores y más altos a los anteriormente mencionados (Sabogal, Finegan, Hutchinson y Reiche, 1993). Aunque en el bosque de la Cooperativa la topografía es generalmente plana, los costos de arrastre fueron elevados, debido a las lluvias persistentes en la zona, convirtiéndose este factor en el principal determinante de los costos de arrastre.

Los costos promedio por metro cúbico, hasta el momento de empatiar la madera, fueron de US\$78.59, donde US\$12.68 equivalen a los costos de pre-aprovechamiento. Si se sigue la misma línea de comercialización de la madera aserrada (comprador), el costo por m³ es de US\$125.23. Conforme a lo anterior, no conviene vender un m³ de madera en troza a un precio inferior de US\$78.59, como tampoco un m³ de madera aserrada menor a US\$125.23. Solo la venta de madera de pochote en trozas recibió un precio que superó el costo de US\$78.59, este es un punto de cuestionamiento sobre la forma en que fue realizada la comercialización, especialmente para aquellas trozas que no superaban 45 cm de diámetro (Cuadro 20).

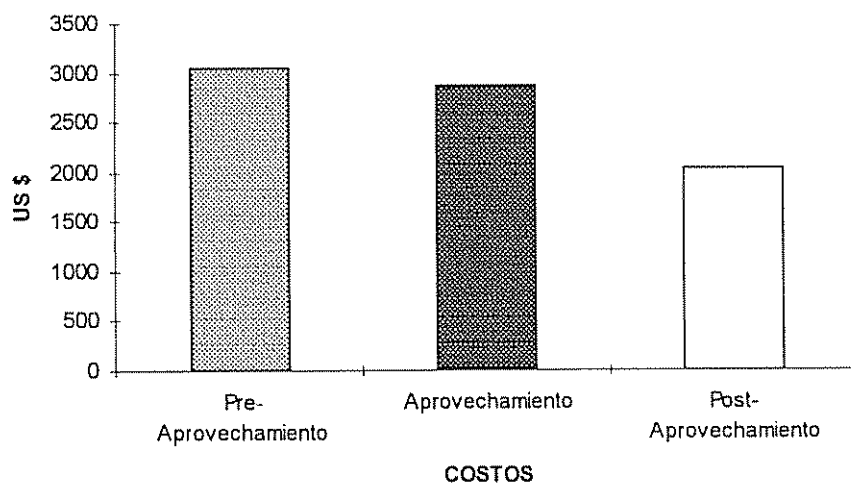


Figura 6. Comparación de los diferentes costos del manejo forestal..

El costo por hectárea es de US\$209.01 (costos pre-aprovechamiento y de aprovechamiento) y los ingresos de US\$116.99 (Cuadro 20 y Figura 6). Estos costos por hectárea son elevados para ser saldados con los ingresos obtenidos. El costo en las 18 ha (compartimiento VIII) aprovechadas tienen un costo promedio total de US\$3,762.18, sin incluir gastos post-aprovechamiento.

- **Post aprovechamiento**

Los costos post- aprovechamiento fueron financiados 100% por el comprador. La principal inversión del comprador fue el pago de contado de la madera (50%), seguido del desembolso por el servicio de aserrado de la madera (13.69% de los costos totales y 27.38 % de gastos post-aprovechamiento).

✽

De manera general los costos más elevados de toda la actividad forestal (madera para aserrio) están agrupados en los costos de pre-aprovechamiento, estos reúnen los primeros costos de ordenación, planificación y elaboración del manejo forestal. Al momento de aplicar el manejo forestal en el bosque se debe considerar estos costos tales como costos de inversión, especialmente cuando no se tienen subsidios directos de organismos como el Proyecto Nandarola.

6.3.2. Costos de la producción de leña y carbón

La comercialización de leña en carreta (0.5 tn) es una actividad que individualmente realizan los socios, en cambio, la comercialización en camión (3-4 tn) es colectiva con la participación 3 a 4 socios. La comercialización en carreta va dirigida hacia Nandaime y la realizada en Granada.

En ambos procesos de comercialización, la actividad que más costos absorbe es el transporte de la madera. Para la producción de leña en carreta es necesario que el productor posea este medio. El segundo costo elevado es el pago al motosierrista por la corta y troceo de la madera en rajás o tacos (Anexos 7 y 8). La comercialización de leña en camión registra sus principales costos en el transporte de la madera al centro de acopio y a Granada (mercado final).

La producción de carbón presenta dos grandes costos:

- **De inversión:** Incluye los costos por la fabricación de las carboneras rústicas. Su vida útil son cinco quemadas de aproximadamente 4 a 5 m³ cada una. En 1995, los socios fabricaron dos carboneras
- **Mano de obra:** Por ser una agrupación familiar, la ganancia se dividió entre todos los socios, sin desembolsar la mano de obra individual. La única mano de obra que se canceló fue la contratada, el motosierrista, a un costo de C\$50.00 la carretada (US\$6.75)

6.3.3. Ingresos de la actividad forestal

El ingreso recibido por la Cooperativa se presenta en el Cuadro 20. El monto total incluye el pago a mitad del precio, según lo acordado, de muchas trozas con menos de 45 cm de diámetro menor. Los mejores precios se obtuvieron en especies preciosas como cedro, pochote y caoba. El precio promedio por especie es de US\$ 50.18/ m³, muy inferior al promedio acordado en el contrato (US\$79.65).

Entre algunas causas del bajo ingreso obtenido por la venta de madera en troza se encuentra:

- La mala calidad del producto causando un alto porcentaje de castigo (20.19 %).
- En las cláusulas del contrato de venta se determinó que los diámetros inferiores a los 45 cm (18 pulg) recibirían la mitad del precio acordado, sin considerar a la hora de firmar el contrato que una el 49.64% de árboles destinados al aprovechamiento se encontraban entre las clases diamétricas 40-49.9 y 50-59.9 cm.

CUADRO 20. Ingresos obtenidos en el aprovechamiento 1995.

Actividad	Especies	Cantidad	Valor US\$	Subtotal	Total
1. Coop. PJCH Venta de madera		m ³	unitario	US\$	US\$
	Guiliguiste	15.32	26.24	402.20	
	Cedro Real	7.86	75.72	595.12	
	Pochote	7.70	79.28	610.52	
	Caoba	2.40	76.85	184.45	
	Guápinol	4.53	36.68	166.20	
	Cortez	3.56	25.53	90.86	
	Nispero	1.80	30.98	56.40	
Total		43.17			2,105.83
2. Maderero Venta de madera	Promedio 751.87pulg ² /vara /m ³	32,458.22	1.50	6,579.37	6,579.37

Según el maderero, se obtiene un promedio de 751.87 pulg²/vara por cada m³ de madera aserrada. Se cotiza la pulg²/vara a un precio de C\$ 1,00 - 1,50 (US\$ 0,13-0,20) para las especies comercializadas en el aprovechamiento de 1995. Por lo anterior se obtuvo un ingreso bruto de US\$6,579.37, superior a lo obtenido por la Cooperativa.

En la producción de leña se obtiene un promedio de ingreso bruto de US\$16.21 comercializada por carreta y US\$297.29 por camión (Anexo 7 y 8).

6.4. Producción forestal

6.4.1. Producción de madera para aserrío

De los tres participantes involucrados en el aprovechamiento forestal el que obtuvo el mayor Margen Bruto fue el comprador, con un margen de ganancia de 37 18%, todo lo contrario a la Cooperativa PJCH, donde no se obtuvo margen de ganancia (-33.87) El Proyecto Nandarola no obtuvo ningún ingreso por el dinero invertido en la actividad (Cuadro 21).

CUADRO 21. Resultados del aprovechamiento por participante.

	Coop. PJCH	Proyecto Nandarola	Maderero
INGRESO BRUTO	2,105.83	0.00	6,579.37
MARGEN BRUTO	-713.25	-3,093.72	2,446.69
B/C	0.75	0.00	1.59

* Los montos son en US\$

Margen Bruto= Ingreso Bruto - Costos Variables

El comprador, además de obtener el único margen de ganancia de la producción de madera para aserrío, obtuvo un relación B/C de 1.59, aumentando su inversión en un 60%, sin incluir impuestos por venta de madera aserrada. Todo lo anterior indica que el único beneficiado de la explotación maderera fue el comprador.

Si comparamos estos resultados con los determinados por Sabogal, Finegan, Hutchinson y Reiche (1993) en dos bosques húmedos donde el margen de ganancia fue de 57% en Tirimbina (Sarapiquí) y 51% en Laureles de Corinto (Limón) Los dos márgenes son superiores a los obtenidos por la Cooperativa, como también la relación B/C de la Tirimbina (4,05) y los Laureles de Corinto (1.99). Se debe considerar que la Cooperativa, tuvo costos muy elevados en actividades como arrastre y transporte de la madera debido a las condiciones climáticas y a la poca experiencia en actividades de aprovechamiento forestal. Los precios obtenidos por la venta de madera en troza, fueron inferiores a los precios de mercado, por causa de la baja calidad del producto extraído (clausura del contrato).

6.4.2. Producción de leña y carbón

Como producción individual, la leña comercializada en carreta es superioridad en el porcentaje de ganancia, pero por unidad productiva (tn), se obtiene mejor ganancia en 1 tn comercializada en camión

que en carreta, los productores conocen lo anterior y se organizan de cuatro a seis socios (familiares) para comercializar de uno a dos camiones por mes en la época seca (Anexo 7 y 8).

Para la producción de carbón se elaboraron dos escenarios, uno incluye el pago de mano de obra (cmo) y otro que no la incluye (smo) En el escenario donde se incluyó toda la mano de obra no se obtuvo margen de ganancia. Los excesivos gastos para la producción de carbón se debe en parte a la inversión en la fabricación de carboneras, las que son rústicas y requirieron de mucha mano de obra, o sea 12 días/hombre. Producir carbón fue una nueva experiencia para los seis socios, pues se incursionó a un mercado desconocido. Los resultados negativos del análisis financiero se vieron afectados por la anterior situación.

CUADRO 22. Resultados de la producción de leña y carbón.

	LEÑA		CARBÓN	
	CARRETA 0.5 tn	CAMIÓN 4 tn	75 SACOS (10 tn)	
			cmo	smo
INGRESO BRUTO	16 21	297 30	202 70	202 70
MARGEN BRUTO	6 75	120 94	204 73	87 16
GANANCIA (%)	41.6	40.6	-1.0	43.0

Fuente: Anexos 7 -10.

smo: Sin mano de obra

cmo: Con mano de obra

Margen Bruto= Ingreso Bruto - Costos Variables

Se consideró la necesidad de elaborar el escenario sin incluir el costo por mano de obra en carbón debido a que ésta es de carácter familiar y generalmente no es desembolsable. Al final de la venta, la ganancia se reparte equitativamente entre los socios involucrados. Los resultados de se presentan en el Cuadro 22 (smo)

La producción de carbón de la misma manera realizada en 1995, no justifica el trabajo, si se incluye los costo por mano de obra individual. Si las ganancias se dividen entre los seis socios quedaría un promedio de US\$14.52 por persona, lo que justificaría únicamente siete jornales (día/hombres) por persona.

6.4.3. Producción forestal total del compartimiento VIII

Si se evalúa los diferentes productos forestales explotados por la Cooperativa en el compartimiento VIII, los egresos por ha son US\$169 50 incluyendo mano de obra y los ingresos en US\$ 183 24, para una

relación B/C de US\$1.08. Si se incluyen los egresos subsidiados por el Proyecto Nandarola la relación B/C es US\$0.75.

El Cuadro 23 presenta un resumen de los metros cúbicos extraídos en los diferentes subproductos y los ingresos obtenidos mediante diferentes canales de comercialización (leña)

CUADRO 23. Egresos e Ingresos de la producción forestal en el compartimiento VIII(37 ha)

SUBPRODUCTOS	CANTIDAD (m ³)	EGRESOS (US\$)	INGRESOS (US\$)	B/C
Madera en trozas (18 ha)	43.46	3,230.30	2,105.83	0.65
	5,912.81*	2,105.83		
Carbón (37 ha)	24.92	407.43	202.70	0.50
Leña (37 ha)				
Carreta	201.14	1,068.98	1,832.86	1.71
Camión	126.38	1,565.10	2,638.53	1.69
TOTAL	395.90	6,271.81	6,779.92	1.08
		8,954.32*	6,779.92	0.75

*: Incluyendo costos subsidiados por el Proyecto Nandarola

** Relación B/C

En forma general, con base en los resultados financieros de la producción de madera para aserrío, leña y carbón, la única actividad que presenta viabilidad financiera es la de leña. La producción de madera para aserrío es colectiva, beneficia a todos los socios, y se realizó con un esfuerzo común de 66 socios, donde la mano de obra, en su mayoría, no fue desembolsada en el primer aprovechamiento. Si se globaliza la viabilidad de la producción forestal del bosque, esta depende del subsidio ofrecido por el Proyecto Nandarola

6.5. Estudio de mercado

Para proponer una opción de producción forestal, es necesario conocer el mercado donde se pretende introducir el producto ofertante. Para la Cooperativa los mercados más cercanos son las ciudades de Granada, incluyendo Nandaime y Masaya. Entre algunos aspectos importantes que se deben considerar son los relacionados con las medidas de comercialización y el transporte del producto. El estudio de mercado ofreció la siguiente información:

- La medida de comercialización de la madera para aserrío es el flete, que equivale a 1,33 m³ de madera en troza o a 10 varas³. La unidad de comercialización de la madera aserrada es la

pulgada cuadrada vara (pulg²/vara o "2varas). Un m³ de madera en trozas tiene un promedio de 1,230 pulg²/vara, en cambio un m³ aserrado tiene un promedio de 751.87 pulg²/vara.

- Existen dos formas de contratar transporte:

Por distancia, con un promedio de US\$ 9.45 de 10 a 25 km. Un camión de tres ejes (rastras) puede transportar un promedio de 7.5 fletes (10 m³) de madera en trozas (33 trozas) o unos 8-9 fletes de madera aserrada

Por viaje, tiene un promedio de US\$135.13 en un camión rastra de Nandaime a Masaya, como también de Nandaime a Granada. Otros camiones de dos ejes pueden transportar de 2 a 4 fletes de madera en troza y se cobra un promedio de US\$ 60.8-67.57 por viaje, con el mismo trayecto. La mayoría de dueños de camiones cobran por viaje y no por flete

6.5.1. Características del mercado de madera

Como posibles demandantes de la madera para aserrío se identificaron tres: aserraderos, depósitos de madera y carpinterías, incluyendo mueblerías

6.5.1.1. Aserraderos

Los aserraderos son los principales compradores de madera en troza de la zona de Granada y Masaya (Anexo 17). En los departamentos de Carazo y Rivas no existen aserraderos, por lo que Granada y Masaya son solicitados como suplidores de los depósitos de madera. En Masaya existen seis aserraderos, pero únicamente dos están funcionando todo el año, el resto trabaja solo por temporadas. En Granada existen tres aserraderos activos, uno de estos se ubica en el municipio de Nandaime.

La Asociación de Aserraderos de Nicaragua (ASENIC), clasificó las maderas de acuerdo con la dificultad para ser aserradas. Los precios por m³ oscilan entre US\$ 22.97 y 29.73. Para los pedidos de medidas especiales el precio depende del arreglo entre el aserradero y el dueño de la madera.

Debido a la escasez de especies como caoba, cedro real y pochote, se han abierto nuevos mercados para especies como níspero, roble, cortez, *Pinus caribea* (pino) y guápinol. Cada especie tiene diferente precio por m³, y en el caso particular del guápinol se cotiza mejor el flete del duramen

(coloración roja). Las maderas rojas se cotizan con un precio superior a las maderas claras, a excepción de algunas que tiene gran aceptación como el roble.

CUADRO 24. Once especies más comercializables en la zona de Granada y Masaya, Nicaragua

Nombre Científico	Familia Botánica	Nombre Común
<i>Cedrela odolata</i> L.	Meliaceae	Cedro Real
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae	Cedro Macho
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Mimosaceae	Guanacaste
<i>Cordia alliodora</i> y <i>C. gerascanthus</i>	Boraginaceae	Laurel
<i>Bombacopsis quinata</i>	Bombacaceae	Pochote
<i>Pithecellobium saman</i>	Rubiaceae	Genizaro
<i>Hymenaea courbanil</i>	Caesalpiniaceae	Guápinol
<i>Swietenia humilis</i> y <i>S. macrophylla</i>	Meliaceae	Caoba
<i>Manilkara achras</i>	Sapotaceae	Nispero
<i>Tabebuia guayacan</i>	Bignoniaceae	Cortez
<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	Roble

Los principales clientes de los aserraderos son los depósitos de madera, puestos de venta, que solicitan la mayoría de veces el servicio de aserrado para madera dimensionada.

Los aserraderos tienen dos funciones:

- Brindan servicios de aserrado de madera en trozas.
- Compran y transforman la madera en trozas a madera aserrada

CUADRO 25. Características de once especies comercializables.

Nombre Común	ASERRADEROS		Precio de m3 de madera en trozas (US\$)	Precio del m3 de madera aserrada (US\$)
	Clasificación de la madera	Costo servicio* m3 en trozas		
Cedro Real	Suave	170-180	102-112	98-150
Cedro Macho	Semi-dura	180-190	100-102	98-100
Guanacaste	Semi-dura	180-190	51	98
Laurel	Dura	210-220	61-81	98
Pochote	Suave	170-180	91-122	98-150
Genizaro	Semi-dura	180-190	51-61	98
Guápinol	Duras	210-220	51-61	98
Caoba	Semi-dura	180-190	10-112	98-150
Nispero	Duro	210-220	51-61	98
Cortez	Duro	210-220	51	98-90
Roble	Semi-dura	180-190	100-102	98-150

* Costos por servicio de aserrado de la madera.

En la comercialización de maderas los aserraderos desempeñan dos funciones:

- Comercialización directa, cuando actúa como puesto de venta, vendiendo directamente la madera aserrada al consumidor (constructoras, carpinterías, mueblerías, otros)
- Intermediario: suministra madera aserrada dimensionada a los depósitos de madera.

La madera captada por los aserraderos de Granada y Masaya proviene generalmente de otros departamentos como Rivas, Río San Juan, Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS) y Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN), esto debido a la escasez de especies de gran valor comercial como caoba, cedro real y pochote en Granada y Masaya. Además de los depósitos, los aserraderos tienen otros clientes como constructoras y particulares. Los particulares son personas procedentes de Granada, Managua y Carazo que compran maderas aserradas para reparaciones y construcción de sus hogares. El aserradero de Nandaime está exportando madera aserrada a San Salvador. En general en los aserraderos no existe problemas de abastecimiento de madera, pues siempre hay oferta de parte otros departamentos.

En resumen, los aserraderos pueden considerarse como posibles compradores de madera en trozas, aunque los precios que ofrecen en su patio son relativamente bajos, en comparación con un maderero, como en el caso de la Cooperativa. En Masaya se demanda una mayor variabilidad de especies y también los mejores precios. Si se considera la opción de venta en patio de los aserraderos, se debe presupuestar el costo de transporte, por viaje, dependiendo de la capacidad del camión.

6.5.1.2. Depósitos de madera o puestos de venta

Los depósitos de madera aserrada ofrecen diferentes subproductos y en especial: tablas, tablones, alfajillas o reglas y cuarterones; el producto más vendido son tablas. El precio de la madera aserrada depende del color, la longitud, la calidad y la forma (madera amachimbrada). Debido a lo anterior una tabla de tres varas de caoba costaría US\$ 0.20 cada pulg²/vara, en cambio una tabla de cinco varas con la misma calidad y especie costaría US\$ 0.24 cada pulg²/vara. Por lo general, la pulg²/vara del resto de las especies están en un rango de US\$ 0.12 -0.20 la pulg²/vara.

Las maderas blancas que se comercializan en Nicaragua son el pino y el roble. Según Calero (1993), el consumidor nicaragüense prefiere las maderas rojas que las blancas, por lo que la madera blanca se cotiza a menor precio (US\$ 0.10 -0.15).

Los depósitos de madera se abastecen comprando madera en troza y utilizan el servicio de transformación (aserrado) en los aserraderos. Cuando no realizan compra directa de madera en trozas, compran la madera aserrada directamente del aserradero o dueños de aserraderos portátiles. Estos depósitos dependen de la oferta e intensidad de los madereros y los aserraderos, para suplir sus bodegas. A pesar de que existen una variedad de especies, son tres las más comercializadas: cedro real, pochote y guanacaste. Los depósitos captan madera en trozas de Granada, Rivas, Carazo y de la RAAS y RAAN. Según las entrevistas, los depósitos no tienen problemas de abastecimiento.

Los depósitos son más exigentes para la compra de madera en troza, exigen madera sana, libre de polilla y sin rajaduras, y de color (maderas rojas).

Según Calero (1993) las dimensiones de producto encontrados en los depósitos y aserraderos para Masaya y Granada son:

TABLAS	CUARTONES	REGLAS	TABLONES
1 plg x 16 plg x 4 v	2 plg x 4 plg x 5 v	1 plg x 2 plg x 5 v	2 plg x 6 plg x 4 v
1 plg x 16 plg x 4 v	2 plg x 4 plg x 4 v	1 plg x 2 plg x 4 v	
1 plg x 12 plg x 5 v	2 plg x 4 plg x 3 v	1 plg x 2 plg x 3 v	
1 plg x 12 plg x 4 v	2 plg x 3 plg x 4 v		
1 plg x 12 plg x 3 v	2 plg x 3 plg x 3 v		
	2 plg x 2 plg x 4 v		
	2 plg x 2 plg x 3 v		
	4 plg x 4 plg x 5 v		
	4 plg x 4 plg x 4 v		

Los depósitos de madera están ubicados en lugares estratégicos de las ciudades y existe una marcada competencia entre ellos en cuanto a precio y calidad. Sería muy difícil para la Cooperativa establecer un depósito de madera en Masaya y Granada, por el origen de los socios y la competencia existente. Los depósitos exigen mucha calidad en el producto que compran (Anexo 17), por lo que será un enorme obstáculo para la Cooperativa que no tiene la suficiente experiencia en el aserrado de madera, aunque no se elimina la posibilidad de servirles de abastecedor en el futuro.

6.5.1.3. Carpinterías y mueblerías

Las carpinterías del centro de Granada presentan un comportamiento diferente a las de Nandaime. Por su cercanía a la zonas rurales, las carpinterías de Nandaime compran madera ilegal a finqueros, por lo que pagan precios de US\$0.09 - 0.12 pulg²/vara, descartando a los aserraderos y depósitos como suministradores de materia prima.

En Nandaime, los principales abastecedores de madera aserrada son finqueros y madereros que llevan la madera en tablas y cuarterones. Las especie que compran son cedro real, pochote, caoba y laurel (maderas rojas).

En Granada las carpinterías y mueblerías se abastecen de los depósitos y aserraderos de la ciudad. Por ubicarse en lugares céntricos de la ciudad, les resulta difícil captar madera ilegal a precios no competitivos para los depósitos y aserraderos. Las especies que demandan son las mismas que en Nandaime.

En general, las carpinterías y mueblerías ofrecen productos para uso doméstico como sillas, juegos de mesas y roperos. Los clientes son compañías o constructoras, que demandan productos como puertas y marcos para ventanas; además, tienen clientes como funerarias y particulares. Las carpinterías y mueblerías no tienen problemas de abastecimiento y comercialización, y elaboraron los por contrato.

Según los resultados de Calero (1993), en Granada, Masaya y Rivas los talleres hacen contacto directamente con el dueño de finca o con el maderero para obtener materia prima en rollo (trozas). Estas se dividen en secciones llamadas tucos, troncos de un metro de largo y diámetros no menores de 60 cm, de especies procedentes del RAAN, RAAS y de zonas céntricas del país y diámetros mayores de 30 cm en especies de la zona del Pacífico. Estos tucos son convertidos en tablones y cuarterones y luego son talladas en piezas de diferentes dimensiones. Cuando no existen estos contacto, ellos adquieren el producto de depósitos y aserraderos.

La Cámara de Pequeñas Industrias (CONAPI) con sede en Masaya, demanda maderas de diferentes medidas para suplir a carpinterías, mueblerías y talleres de artesanía 65 socios. Muchos de estos talleres de artesanías poseen aserraderos pequeños⁶

Un posible mercado de la madera aserrada de la Cooperativa son las carpinterías y mueblerías, aunque ésta presenta un listado reducido de especies (Anexo 17) Los precios que ofrezca la Cooperativa deben ser atractivos para estos locales, grandes consumidores de madera ilegal (especialmente las ubicadas en Nandaime)

6.5.2. Mercado de leña

En Nicaragua la leña es el principal producto aprovechado del bosque seco. En 1990 la leña representaba el 55% del consumo neto de energía final, el carbón 1%, los derivados del petróleo 27% y el resto en energía eléctrica. Se estima un consumo de 3.3 millones de m³ de madera, de esto el 89 % se consume en residencias y empresas, 5 % en el sector industrial (ingenios azucareros, panaderías, otros) y 6% en producción de carbón vegetal. Se calcula que 1.8 millones de personas usan leña como principal combustible (Ministerio de Economía y Desarrollo, 1993).

El bosque es el mayor contribuyente al abastecimiento de leña como energético a nivel nacional, representando un ahorro neto de divisas de US\$ 140 millones. Como consecuencia del tipo de fogones usados tradicionalmente por la mayoría de la población, el consumo de leña está caracterizado por una alta ineficiencia, por lo que la eficiencia representa apenas el 12% en leña y 8% en carbón (Corrales, 1992).

Las principales especies de la zona para la producción de leña son *Mastichodendron capiri* (tempisque), *Hura crepitans* (javillo), *Caesalpinia exostemma* (manteco), *Guazuma ulmifolia* (guácimo) y como especie principal el *Calycophyllum candidissimum* (Vahl) (madroño).

La leña que se comercializa en Granada es de lugares cercanos del mismo departamento. Esta es agrupada en manojos que pueden ser de tres y siete rajas, con un precio por raja de US\$0.06-0.10. Los establecimientos evaluados fueron las pulperías y puestos de ventas de leña con ventas

⁶ Flores, A. 1995. Comunicación Personal

mensuales promedios de 2.16 m^3 que equivalen 1267 rajas, con un promedio de abastecimiento de 2.85 m^3 (1671 m^3), donde el restante es utilizado para autoconsumo.

En Nandaime el comportamiento del mercado de leña es diferente que el de Granada y la forma de comercializar es la carreta que en su mayoría es leña en tacos. Las rajas tienen precios de US\$0.03 a 0.08 de acuerdo con su tamaño.

Los mejores precios de la leña se obtienen en invierno, debido a la escasez, pues la época lluviosa dificulta la extracción. El verano es aprovechado para almacenar la leña (además de vender otra parte) para obtener los mejores precios en invierno. Entre las preferencias de los compradores está la leña seca y la raja grande. Nandaime tiene un promedio de abastecimiento de 3.53 m^3 (superior a Granada) y un promedio de ventas mensuales de 1.83 m^3 , donde la diferencia es almacenada. En Nandaime el 81 % de la población urbana consume leña ($9,654 \text{ m}^3/\text{anual}$) (Ministerio de Economía y Desarrollo, 1993).

Los problemas de comercialización de leña en Nandaime y Granada son la falta de compradores y la competencia de precios entre los diferentes abastecimientos. Los principales compradores de leña son los puestos donde se venden comida.

Además de lo anterior, otros demandantes de leña son agroindustrias, ingenios azucareros, tabacaleras, cementeras, caleras, salineras y particulares (Corrales, 1992). Un consumidor muy importante de la zona de Nandaime es el Ingenio Azucarero Javier Guerra que tiene un consumo de $24,000 \text{ m}^3/\text{anual}$ de madera en tacos, especialmente para las zafras (Ministerio de Economía y Desarrollo, 1993).

Existe un mercado constante de leña en Granada y Nandaime. El esfuerzo por comercializar la leña en Granada se ve recompensado por su precio superior que en Nandaime, aunque la comercialización de este segundo es sencilla, debido a que dos socios pueden producir de una a dos carretas semanales. La Cooperativa tiene experiencia en la producción de leña, por lo que es un producto forestal muy importante como generador de ingresos.

6.5.3. Mercado del carbón

Según Corrales (1992), el carbón proviene en su totalidad del bosque tropical seco natural y el tipo de aprovechamiento hasta ahora aplicado no asegura una producción forestal sostenida

La procedencia del carbón comercializado en ciudad Granada es de lugares cercanos y algunas veces de Rivas. El abastecimiento de carbón es bajo con promedios mensuales de 2 a 20 sacos. El carbón es comprado en saco quintalero y reempacado en bolsas de 5 y 10 libras

El promedio del precio del saco de carbón en verano es de US\$ 1 2-2.0, pero en invierno puede alcanzar precios de US\$4 0 a 5 4. La causa es que en invierno es imposible la producción de carbón, y el que se comercializa en invierno fue el almacenado en verano. Las bolsas de cinco libras tienen un precio de US\$0 27 a 0 33, y las de diez libras de US\$ 0 40 a 0 61.

Según las entrevistas, no se tienen problemas con el abastecimiento, el carbón es ofrecido en el mercado municipal de Granada ya sea por el productor o por intermediarios. Los compradores exigen el saco lleno, material seco y en piezas grandes, no muy quebrado. Los principales compradores de carbón en sacos son pulperías, puestos de venta de comida. El carbón en bolsas es demandado por particulares (hogares).

Existe mercado para el carbón en Granada y Masaya. En Nandaimé no existe mercado constante para este producto. Los mejores precios se obtienen en invierno, por lo que una opción es almacenarlo y comercializarlo en esta época.

6.6. Escenarios de producción forestal

Existen algunos costos que están relacionados directamente con el volumen como: pago de impuesto de corta y peaje, tumba, corta y troceo, arrastre, transporte de la madera (patio y al aserradero), reevaluación de los árboles, montaje de la madera, asistencia técnica, control de planilla, gestiones y los costos variables del aserradero portátil (Anexo 12)

Existen otros costos que dependen directamente de la superficie aprovechada, como la elaboración del POA, delimitación del compartimiento, carrileo dentro del compartimiento y reparación de caminos. Si aumentamos el volumen de madera a extraer los costos relacionados con área no varían, en cambio, si aumentamos el área del compartimiento, éstos se verán afectados.

La mayoría de costos del aprovechamiento forestal dependen del volumen aprovechado, esto ocasionó que a pesar de aumentar los ingresos a recibirse, al aumentar el volumen aprovechable, no presentó una ventaja monetaria debido a que aumentaron los costos. Los costos por metro cúbico fueron calculados con base en los resultados del primer aprovechamiento, el cual se desarrolló en época difícil (climática)

CUADRO 26. Resultados de escenarios de producción forestal

ESCENARIO	LUGAR	FORMA	Extracción 36%		Extracción 70%	
			VAN (US\$)	B/C	VAN (US\$)	B/C
A	Patio	Trozas	-2,442.14	0.95	-9,822.12	0.88
	Patio	Aserrada	-34,093.54	0.63	-100,474.87	0.46
	Aserradero	Trozas	-20,366.19	0.73	-26,207.24	0.75
B	Patio	Trozas	2,011.42	1.04	-2,508.05	0.97
	Patio	Aserrada	-29,439.35	0.66	-93,160.80	0.48
	Aserradero	Trozas	-14,299.55	0.79	-18,893.17	0.81
C	Patio	Trozas	2,306.50	1.05	-1,825.36	0.98
	Patio	Aserrada	-26,403.64	0.68	-90,125.09	0.48
	Aserradero	Trozas	-11,263.84	0.83	-15,857.46	0.83
D	Patio	Trozas	8,277.70	1.19	4,145.84	1.06
	Patio	Aserrada	6,336.11	1.12	15,066.51	1.22
	Aserradero	Trozas	-5,292.64	0.91	-9,886.27	0.89

Escenario A: Incluyen todos los costos costeados por la cooperativa, más los subsidios del Proyecto Nandarola.

Escenario B= Excluye de los costos totales, los costos por las exigencias de MARENA y el gobierno. Estos costos son: Reevaluación de los árboles, pago de los impuestos de aprovechamiento y peaje y la delimitación del compartimiento.

Escenario C= Excluye además de los costos del Escenario B, los costos por asistencia técnica.

Escenario D= Excluye los costos del Escenario C, más los costos subsidiados por el Proyecto Nandarola. Estos costos son: Elaboración del PGM y POA, contrato de venta, asistencia técnica, reparación de caminos (aproximadamente el 50%), reevaluación de los árboles y delimitación del compartimiento. Además incluye los costos de compra y depreciación del aserradero portátil (la cooperativa asume los costos variables).

*= único escenario con indicadores financieros positivos

La opción de producción forestal es la explotación de madera en trozas comercializadas en patio utilizando el mismo volumen del aprovechamiento de 1995 (36%) el cual ofrece indicadores positivos a partir de la eliminación de las exigencias de MARENA y el Gobierno (B/C=1.04), aumentando estos indicadores al excluir costos por asistencia técnica (Cuadro 26), además, incluye la producción de leña.

Al aumentar el volumen comercial no se obtienen ventajas aparentes en la Relación Beneficio-Costo con el aprovechamiento del 36%. La diferencia se aprecia al momento de considerar el subsidio del Proyecto Nandarola y la eliminación de exigencias de MARENA y el Gobierno (B/C=1.22).

La opción que tiene el indicador positivo alto, es la producción de madera aserrada, utilizando el 70% del volumen comercial. Este escenario incluye la compra de un aserradero portátil, el subsidio de éste y otras actividades como el POA y PGM.

Aunque la anterior opción de producción forestal requiere de la compra de un aserradero portátil, ésta no se justifica. El volumen extraído es poco, y será procesado en menos de tres meses. El aserradero podría generar ganancias extras por concepto de alquiler del aserradero a otras cooperativas o propietarios de bosque.

6.7. Posibles causas de la obtención de indicadores financieros negativos

El aprovechamiento forestal realizado en 1995 representó la primera experiencia de manejo forestal para el Proyecto Nandarola, y para los socios de la Cooperativa. Debido a esto se desarrollaron diferentes situaciones que de forma directa e indirecta influyeron en el aumento de muchos costos. Entre algunas situaciones importantes que se deben considerar encontramos:

- A pesar de que el Proyecto Nandarola es parte de MARENA, la agilización de los trámites burocráticos para la aceptación de los PGM y POA fue lenta y poco eficaz, atrasando enormemente a la puesta en práctica del manejo forestal.
 - Se inició el aprovechamiento en época no propicia (invierno) lo cual representó el principal factor externo para aumentar los costos de arrastre y transporte, como también atrasó la actividad general.
 - El volumen extraído de madera comercial representó el 36% del volumen censado, dejándose en el campo un volumen comercial remanente del 64%. Además del bajo volumen por hectárea, los lineamientos del aprovechamiento tuvieron prioridad silvicultural. Aunque aseguraba futuras cosechas con mejor material, la primera experiencia desalentó debido a la mala calidad del material y los bajos ingresos obtenidos por ésta.
-
- Fijar diámetros mínimos para el pago de la madera en el contrato de venta perjudicó a la Cooperativa.

- Deficiente organización administrativa de la Cooperativa al momento de planificar y dirigir el aprovechamiento. El control de la mano de obra y el pago de la misma no estuvo relacionada, debido que ambas eran llevadas por diferentes personas. Se fijaron precios arbitrarios para el pago de actividades como arrastre, transporte, tumba y troceo y gestiones.
- La madera fue cubicada tres veces en patio por el comprador, MARENA y el Proyecto Nandarola, con los costos que esto significó
- Los gastos incurridos por la Cooperativa debido a pagos de impuestos correspondió al 6.81% de los costos pre y aprovechamiento. Para el pago del impuesto fue necesario reevaluar nuevamente los árboles censados como requisito de MARENA, significando un costo extra al manejo forestal.

A pesar que los resultados de este estudio son financieramente negativos se debe tener en cuenta algunos resultados no tangibles como son:

- Para la actividad de aprovechamiento se utilizó mano de obra ociosa de los socios de la Cooperativa, representando una fuente de empleo.
- Las tierras de la Cooperativa son de vocación forestal, por tanto, están siendo protegidas, así como su flora y fauna. Reservar un 64% de los árboles comerciales asegura un enorme potencial productor de semilla
- El manejo forestal de la masa boscosa de la Cooperativa está ayudando a proteger la cuenca de río Ochomogo y algunos afluentes, ya que el bosque de galería está considerado como de protección.
- El manejo forestal está fomentando la conservación de la masa boscosa de la Cooperativa. Esto asegura a los socios una fuente constante de ingresos debido a su venta.
- El bosque proporciona leña a la Cooperativa, que de no existir tendrían que comprarla.

7. CONCLUSIONES

- **Rendimiento del aprovechamiento**

Los volúmenes estimados por MARENA y el comprador subestimaron un 13.63% y 20.23% respectivamente. En cambio, el censo comercial sobrestimó la madera en un 7.6 % y el inventario forestal subestimó en 41. %.

Los objetivos técnicos silvícolas durante el aprovechamiento se cumplieron al extraer en forma selectiva los árboles defectuosos, enfermos, sobremaduros o mal formados. Sin embargo, para esta primera cosecha no se alcanzaron beneficios monetarios; no obstante, la forma de operar en el siguiente ciclo de corta podría ofrecer un saldo positivo al contar con un alto porcentaje de árboles de mejor calidad los que fomentaran la regeneración natural

- **Producción forestal actual y futura del bosque**

El bosque de la Cooperativa Pedro J Chamorro tiene potencial para la explotación de maderas con fines energéticos y maderables. Presenta un volumen por hectárea de 14.18 m³ de maderas para aserrió, 36.52 m³ para leña, 4.57 m³ destinados a postes y 6.24 m³ sin ningún uso actual, para un total de 61.52 m³/ha.

El bosque presenta mayor regeneración natural de especies para leña, en comparación con las especies maderables. Lo anterior cuestiona la sostenibilidad de la producción futura de madera para aserrió.

Con base en las proyecciones para el año 10, se espera un aumento del 25.49% del volumen comercial y 26.07% en área basal, esto para árboles con $dap \geq DMC$ en el año 0. Además, debe sumarse un total de 1.28 m³/ha y 0.28 m²/ha correspondiente a los árboles reclutas (árboles que en el año 0 su $dap \leq DMC$). Después de diez años, el volumen comercial (incluyendo los reclutas) será de 9.14 m³/ha y 1.821 m²/ha en área basal

- **Costos de manejo**

De no contar la Cooperativa con el subsidio brindado en el primer año por el Proyecto Nandarola, la actividad forestal en general no hubiera sido rentable, a pesar de la comercialización de leña, carbón y madera para aserrió.

Los costos del pre-aprovechamiento representaron el 38% de los costos totales, los de aprovechamiento un 36% y los post-aprovechamiento 26 %.

El invierno fue una época inadecuada para el aprovechamiento. Esto ocasionó el aumento en los costos, especialmente, en actividades como arrastre y transporte de la madera al patio de acopio.

Con base en los resultados del primer aprovechamiento, la actividad forestal (madera para aserrio) no ofreció indicadores financieros positivos para la Cooperativa Pedro J. Chamorro bajo las condiciones dadas. El único beneficiado por el aprovechamiento fue el comprador, quien obtuvo una relación B/C de 1.59 y un margen de ganancia de 37% al vender la madera aserrada.

La actividad de aprovechamiento fue fuente de empleo para los mismos cooperados, a pesar que no fue rentable.

Los ingresos obtenidos por la venta de madera se vieron afectados por la calidad del producto extraído y las líneas de comercialización acordadas. Los lineamientos de compra perjudicaron a la Cooperativa, beneficiándola únicamente en la parte legal. El 20% del volumen fue castigada drásticamente y se pagó un 37% menos del precio promedio por especie acordado en el contrato.

Debido a la demora para iniciar el aprovechamiento, únicamente se aprovechó el 43% del compartimiento, lo que se convierte en un factor determinante en la rentabilidad de la actividad. La aprobación de los planes operativos anuales a tiempo, tiene una vital importancia, pues evitaría iniciar las actividades forestales en épocas inadecuadas.

El aprovechamiento de la leña es viable financieramente. La comercialización de un camión de leña de 15 m³ destinado a Granada, presenta el mejor ingreso neto por metro cúbico. Para esto se requiere de la unión de 3 a 4 socios con medios de trabajo (carreta y yuntas).

La producción de carbón bajo el sistema utilizado no fue rentable. Los costos de inversión en la elaboración de las carboneras fue excesiva.

- **Mercado**

Existe demanda para madera en trozas, leña y carbón en Granada y Masaya. En ambas ciudades se obtienen precios similares, sólo que Masaya presenta una mayor oferta en servicio de aserrado y recepción de mayor variedad de especies.

El mercado de Nandaime no ofrece precios atractivos para los productos extraídos por la Cooperativa (leña y madera para aserrío). Los precios pagados por la madera en trozas son inferiores que en Granada y Masaya, como también los precios de madera aserrada. Para la leña existe la única opción de compra en carreta y los precios son arbitrarios de acuerdo con la temporada.

- **Opción de producción forestal**

Si la cooperativa continúa trabajando de la misma manera, en 10 años no será posible recuperar la inversión. Para obtener viabilidad financiera es necesario eliminar algunos costos por exigencias del Gobierno y MARENA como los impuestos y algunas actividades como reevaluación de árboles.

8. RECOMENDACIONES

Se recomienda incentivar la regeneración natural de especies valiosas e implementar algunas prácticas de enriquecimiento, así como diseñar estrategias de protección contra incendios, fauna, entre otros.

Es importante que la ejecución de las actividades se realicen en la época más propicia. La Cooperativa tiene que organizar su trabajo de aprovechamiento forestal de acuerdo con la época muerta de sus labores agrícolas, y las épocas climáticas más apropiadas. Los planes anuales deben ser elaborados y aprobados ágilmente, evitando retrasos que repercutan en la rentabilidad de la actividad. Si por retrasos la actividad iniciara en época no propicia es mejor posponerla para el verano, pues se evitarían costos que excederán las posibilidades de la cooperativa.

Se deben considerar los resultados del censo comercial al momento de establecer las cláusulas de contrato, para dirigir las líneas de comercialización positivamente. Se recomienda utilizar un diámetro promedio (formula de Smalian) para la cubicación de la madera en patio.

No se justifica la compra del aserradero portátil, según los resultados del Cuadro 26. Si se extrae el 36% del volumen comercial (árboles con $dap \geq DMC$) el aserradero funcionará anualmente 18 días (150 hrs). En cambio si se extrae el 70% el aserradero funcionará 31 días (250 hrs). A pesar del aumento de los días de trabajo, este tendrá de 10 a 11 meses sin trabajo. Además, si se produce madera aserrada es necesario contemplar un transporte permanente para la Cooperativa, que asegure el suministro de combustibles y gestiones para la comercialización.

- **Cooperativa Pedro J. Chamorro**

Mejorar la organización administrativa y financiera.

Capacitar a los socios en aspectos de aprovechamiento y comercialización de productos forestales en la zona

Buscar nuevos mercados para la producción de productos forestales acabados (sillas, muebles, etc.), aparte del mercado en Nandaime y Granada.

Aprovechar los productos no maderables como bejucos, medicinas entre otros; como también buscar nuevas opciones del bosque como turismo, educación y recreación.

- **Proyecto Nandarola**

Capacitar a los técnicos en aprovechamiento forestal y comercialización de productos forestales.

Mayor participación de la fase práctica del manejo forestal.

Estudiar la posibilidad de aumentar el volumen comercial aprovechable por hectárea.

- **Gobierno y MARENA**

Agilizar la aprobación de planes generales y operativos de manejo.

Simplificar las exigencias para el manejo de los bosques tropicales secos. No se puede utilizar el mismo patrón (detalle y exigencia) que los bosques tropicales húmedos.

Buscar técnicas prácticas y claras sobre silvicultura del bosque tropical seco, dirigido a su aprovechamiento múltiple (leña, carbón, postes, madera, follaje, etc)

9. BIBLIOGRAFÍA

- ALDER, D. 1992. Simple methods for calculating minimum diameter and sustainable yield in mixed tropical forest. Oxford, G.B. 14 p.
- ALDER, D. 1980. Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento: con referencia especial a los trópicos: Predicción del rendimiento. Estudios FAO-Montes No. 22/2. Roma. 280 p.
- AMMOUR, T.; KENT, J.; REYES, R.; MONROY, H. 1995. Evaluación financiera de dos aprovechamientos forestales de la concesión comunitaria de San Miguel, Petén, Guatemala. Turrialba, C.R., OLAFO. 4 p.
- ANAYA, H.; CHRISTIANSEN, P. 1986. Aprovechamiento Forestal: Análisis de apeo y transporte. IICA. San José, C.R. 248 p.
- BANCO CENTRAL DE NICARAGUA. 1989. Nicaragua, comercio exterior 1978, productos y países. Managua, Nic. p. irr.
- BARTOLOMEU DO VALE, A.; MERCEDES, J.; NUÑEZ, J.A. 1985. Principios básicos de manejo para bosques secos. Citado por Sabogal, s.f. Principios básicos de manejo para bosques secos. Turrialba, C.R., CATIE. sp.
- BARQUERO, D. 1994. Exposición sobre la estrategia del SFN ante los participantes del Seminario Taller del Foro Verde sobre Conservación y Manejo de Recursos Naturales en la zona del Pacífico de Nicaragua. Managua, Nic., SFN-MARENA. 4p.
- BIANCO, L. 1995. Encuestas para estudio de mercado. Turrialba, C.R. CATIE. p. irr.
- CAILLIEZ, F. 1980. Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento: con referencia especial a los trópicos: estimación del volumen. Estudios FAO-Montes 22/1. Roma. 92 p.
- CALDERA C., M. 1995. A propósito de concesiones forestales. Revista Naturaleza (Nic.). 1(2): 2.

- CALERO, C. 1993. Estudio de mercado de productos forestales (borrador de tesis). Managua, Nic.
60 p
- CARRERA, J. 1991. Curso general de cubicación de la madera. Petén, Guatemala. 12 p.
- CARRERA, F. 1993. Rendimientos y costos de las operaciones iniciales de manejo en un bosque primario de la zona Atlántica de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 91p.
- CARRERA, F.; PINELO, G. 1995. Prácticas mejoradas para aprovechamientos forestales de bajo impacto: Manejo forestal en la Reserva de la Biosfera Maya No. 1. Turrialba, C.R., CATIE-CONAP. 61 p.
- CARRILLO, O. 1993. Estudio técnico sobre realización de un aprovechamiento mejorado. San José, C.R., COSEFORMA. 6 p
- CASTAÑEDA, A.; CASTILLO, A.; SABOGAL, C.; CARRERA, F. 1994. Aprovechamiento mejorado en el bosque tropical húmedo: estudio de caso en el sitio Los Filos, Río San Juan, Nicaragua. Documento Técnico No. 2. Managua, Nic., UCA-CATIE-SAREC. 60 p
- ____; CARRERA, F.; FLORES, J. 1995. Extracción con bueyes y aserrío con motosierra de marco: una alternativa para el manejo forestal comunitario. Estudio de caso en el ADI "La Lupe", Río San Juan, Nicaragua. Managua, Nic., UCA-CATIE-SAREC. 27 p
- CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN (CIRENA) 1993. Boletín estadístico: Primer trimestre 1993. Managua, Nic., IRENA. 45 p
- CORDERO, W.; SERRANO, R. 1987. Costos y rendimiento en la extracción de madera con bueyes y procesamiento con aserradero portátil. Informe final del Proyecto de Investigación. Cartago, C.R., ITCR. 150 p.
- ____; MEZA, A. 1992. Algunas observaciones de un aprovechamiento forestal tradicional en la zona sur de Costa Rica. In Congreso Forestal Nacional (2, 1992, San José, C.R.) Resúmenes de ponencias. San José, C.R., Lehmann. p. 123-125

- CORRALES, D. 1992. Diagnóstico forestal de Nicaragua. Managua, Nic., IC-UICN/ORCA. 170 p.
- CHAVEZ, L. 1995. Anteproyecto de ley forestal en la recta final. Revista Naturaleza (Nic.) 1(2): 8.
- DAVIS, J. 1994. Una guía para el análisis financiero del manejo del bosque natural: segundo borrador. San José, C.R., ODA-MIRENEM- CODEFORSA-PACTo- ITCR. s p.
- DELGADILLO, J. 1998. Unidades y equivalencia de medidas en la comercialización de la leña en Nicaragua. Managua, Nic., IRENA-CATIE (Proyecto Leña y fuentes Alternas de Energía) s p.
- FAO. 1974. La explotación maderera y el transporte de trozas en el monte alto tropical. Manual sobre producción y costos. Cuadernos de fomento forestal No. 18. Roma. 85 p.
- FILOMENO, S. 1994. Exposición sobre: Sostenibilidad en el uso de los recursos naturales, un desafío. Managua, Nic., SFN-MARENA. 9 p.
- FORO VERDE. 1994. Conservación y Manejo de Recursos Naturales en el Pacífico de Nicaragua. Estudio de caso: Proyecto Nandarola. Granada, Nic., Proyecto Nandarola. 17 p.
- HERRERA, F. VELASCO, C. DENEN H; RADULOVICH, R. 1994. Fundamentos de análisis económicos. Guía para investigación y extensión rural. Turrialba, C.R., CATIE. 62 p.
- GRETZINGER, S. 1995. Análisis financiero del manejo forestal comunitario en la Reserva de la Biosfera Maya: Caso de la Cooperativa BETHEL. Turrialba. C.R. CATIE. 43 p.
- _____. 1995. El Manejo Forestal Comunitario en la Selva Maya: la perspectiva campesina. Seminario móvil. Serie Técnica. Informe técnico No 255. Turrialba, C.R. CATIE. 55 p.

MORALES, E ; HERRERA, M ; 1994. Diagnóstico socioeconómico y evaluativo sobre nivel de participación de beneficiarios directos e integración de la mujer en el proyecto Granada, Nic., MARENA- NANDAROLA-DED sp

MURPHY, P. ; LUGO, A. 1986 Ecology of Tropical Dry Forest Citado por SABOGAL, C. 1993. Consideraciones sobre la producción forestal en el Bosque Tropical Seco Turrialba. C.R. CATIE sp

PROYECTO PROTECCIÓN DEL BOSQUE LATIFOLIADO (Proyecto Nandarola). 1994. Plan General de Manejo: Cooperativa Pedro J. Chamorro. Granada, Nic , MARENA-DED. 41 p

_____. 1995. Plan Operativo Anual de manejo forestal: Cooperativa Pedro J. Chamorro Granada, Nic , MARENA-DED 32 p

MARTÍNEZ, H 1985 El problema de la leña en la zonas secas de América Central:: Necesidades de investigación Turrialba, C R , CATIE-MAB-FAO. 33-45p.

NEIL, P. 1981 Problems and apportunities in tropical rain forest management. Commowealth Forestry Institute (G B) Occasional paper no 6. 152 p

PROGRESO ECONÓMICO Y SOCIAL EN AMÉRICA LATINA. 1995. Hacia una economía menos volátil. Informe 1995 Wash , EE.UU. p 133-136.

QUIROS, D ; REICHE, C 1993. Análisis financiero de un modelo de manejo sustentable para un bosque natural tropical en Costa Rica *In* Semana Científica (1., 1994. Turrialba, C.R.) Resúmenes de ponencias. Turrialba, C R, CATIE. 51-53 p.

_____. 1993. El manejo sustentable de un bosque natural tropical en Costa Rica: II análisis financiero. Serie Técnica. Publicación No. 10:30 Turrialba, C.R. CATIE-COSUDE.

- RENARM/PBN 1994. Modelo de simplificación de planes de manejo para bosques naturales latifoliados en la región latifoliados en la región centroamericana. Turrialba, C.R., CATIE. 60 p
- SABOGAL, C. 1993. Consideraciones sobre la producción forestal en el Bosque Tropical Seco. CATIE, C.R. s.p.
- _____. 1992. Prioridades de investigación en Bosques Secos Centroamericanos. Cali, Colombia. s.p.
- _____; FINEGAN, B ; HUTCHINSON, I.; REICHE, A. 1993. El manejo sostenible de los Bosques Húmedos Tropicales: El marco técnico y resultados de su aplicación en Centroamérica. *In* Congreso Forestal Nacional (1., 1993. Petén, Guatemala). Resumen de ponencia. Turrialba, C.R. CATIE. 19 p .
- _____; VALERIO, L. ¿1995?. Forest composition, structure and regeneration in a dry forest of Nicaragua Pacific Coast. Managua, Nic., UNA. 47 p
- SALAS ESTRADA, J B. 1993. Arboles de Nicaragua. Managua, Nic., IRENA. 390 p.
- _____. 1994a. Curso sobre: Manejo de bosques secos tropicales en Nicaragua: Aspectos ecológicos básicos para el manejo de bosques secos tropicales naturales. Managua, Nic., IRENA. 8 p.
- _____. 1994b. Curso sobre: Manejo de bosques secos tropicales en Nicaragua: Aspectos ecológicos básicos para el manejo de bosques secos tropicales naturales, Perfil de conjuntos. Managua, Nic., IRENA. 13 p
- SERRANO, R. 1993. Desarrollo experimental de una sierra circular doble para aserrió de trozas de diámetros menores. Documento No. 4. Cartago, C.R. COSEFORMA/MIRENEM/GTZ. 23 p.
- SFN-MARENA. 1993. Clasificación de la vegetación para el proyecto NANDAROLA, de acuerdo a la fotointerpretación de 1988. Managua, Nic. 3 p.

SOLANO, F. 1994 Determinación de la rentabilidad financiera y comparativa del manejo de bosque natural con respecto a la actividad ganadera, Cordillera Volcánica Central, Costa Rica. Tesis de Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 79 p.

ANEXO 1b. Potencial productivo del bosque de las especies comerciales
(árboles con dap 0 mayor o igual que el DMC)

Especies	Dap 0 cm	Dap 10 cm	Altura Comercial (m)	AB-0 m ² /árbol	AB-10 m ² /árbol	IMA cm/año	Mortalidad %	AB-10m m ² /árbol
Nambar	30	35	6	0.071	0.097	0.52		
Ñambar	30	35	6	0.071	0.097	0.52		
Cortez	30	35	6	0.071	0.097	0.52		
Cortez	30	35	1	0.071	0.097	0.52		
Cortez	30	35	7	0.071	0.097	0.52		
Cortez	30	35	10	0.071	0.097	0.52		
Laurel	30	35	4	0.071	0.097	0.52		
Laurel	30	35	8	0.071	0.097	0.52		
Cortez	31	36	3	0.075	0.103	0.52		
Cortez	31	36	6	0.075	0.103	0.52		
Guiliguiste	31	36	5	0.075	0.103	0.52		
Guiliguiste	31	36	6	0.075	0.103	0.52		
Cortez	32	37	6	0.080	0.109	0.52		
Laurel	32	37	2	0.080	0.109	0.52		
Laurel	32	37	7	0.080	0.109	0.52		
Cortez	33	38	7	0.086	0.115	0.52		
Cortez	33	38	6	0.086	0.115	0.52		
Cortez	34	39	6	0.091	0.121	0.52		
Cortez	34	39	10	0.091	0.121	0.52		
Cortez	36	39	6	0.102	0.118	0.27		
Cortez	36	39	7	0.102	0.118	0.27	1.1	1.978
Guiliguiste	37	40	7	0.108	0.124	0.27		
Guiliguiste	37	40	7	0.108	0.124	0.27		
Guiliguiste	40	52	7	0.126	0.216	1.24		
Laurel	40	52	8	0.126	0.216	1.24		
Guapinol	41	53	6	0.132	0.224	1.24		
Nispero	42	54	7	0.139	0.232	1.24		
Talalate	43	55	6	0.145	0.241	1.24		
Talalate	44	56	5	0.152	0.250	1.24		
Talalate	46	58	7	0.166	0.288	1.24		
Guiliguiste	50	62	7	0.196	0.306	1.24		
Cedro	52	64	7	0.212	0.326	1.24		
Talalate	56	68	4	0.246	0.367	1.24		
Guiliguiste	59	71	8	0.273	0.400	1.24		
Pochote	63	75	7	0.312	0.447	1.24		
Guapinol	76	88	7	0.454	0.614	1.24		
Pochote	80	92	5	0.503	0.671	1.24		
Guapinol	89	101	15	0.622	0.808	1.24	0.4	5.711
Suma				5.684	8.054			7.689
Promedio por ha.				1.137	1.611			1.539

dap 0= diámetro a la altura del pecho en el año 0; dap 10= diámetro a la altura del pecho en el año 10.

AB-0= Área Basal en el año 0; AB-10= Área Basal en el año 10. AB-10m= Área Basal a los 10 años menos el % de mortalidad

Fuente: Inventario Forestal

**ANEXO 1a. Potencial productivo del bosque de las especies comerciales
(árboles con dap 0 mayor o igual que el DMC)**

Especies	Dap 0 cm	Dap 10 cm	Altura Comercial (m)	Volumen 0 m ³ /árbol	Volumen 10 m ³ /árbol	IMA cm/año	Mortalidad %	Volumen 10 m m ³ /árbol
Ñambar	30	35	6	0.297	0.409	0.52		
Ñambar	30	35	6	0.297	0.409	0.52		
Cortez	30	35	6	0.297	0.409	0.52		
Cortez	30	35	10	0.495	0.681	0.52		
Cortez	30	35	7	0.346	0.477	0.52		
Cortez	30	35	10	0.495	0.681	0.52		
Laurel	30	35	4	0.198	0.273	0.52		
Laurel	30	35	8	0.396	0.545	0.52		
Cortez	31	36	3	0.159	0.216	0.52		
Cortez	31	36	6	0.317	0.432	0.52		
Gulligulste	31	36	5	0.264	0.360	0.52		
Gulligulste	31	36	6	0.317	0.432	0.52		
Cortez	32	37	6	0.338	0.456	0.52		
Laurel	32	37	2	0.113	0.152	0.52		
Laurel	32	37	7	0.394	0.533	0.52		
Cortez	33	38	7	0.419	0.562	0.52		
Cortez	33	38	6	0.359	0.481	0.52		
Cortez	34	39	6	0.381	0.507	0.52		
Cortez	34	39	10	0.636	0.845	0.52		
Cortez	36	39	6	0.428	0.494	0.27		
Cortez	36	39	7	0.499	0.576	0.27	1.1	8.840
Gulligulste	37	40	7	0.527	0.607	0.27		
Gulligulste	37	40	7	0.527	0.607	0.27		
Gulligulste	40	52	7	0.616	1.057	1.24		
Laurel	40	52	8	0.704	1.208	1.24		
Guapinol	41	53	6	0.554	0.941	1.24		
Nispero	42	54	7	0.679	1.139	1.24		
Talalate	43	55	6	0.610	1.012	1.24		
Talalate	44	56	5	0.532	0.875	1.24		
Talalate	46	58	7	0.815	1.313	1.24		
Gulligulste	50	62	7	0.963	1.499	1.24		
Cedro	52	64	7	1.040	1.595	1.24		
Talalate	56	68	4	0.690	1.029	1.24		
Gulligulste	59	71	8	1.531	2.242	1.24		
Pochote	63	75	7	1.527	2.188	1.24		
Guapinol	76	88	7	2.222	3.007	1.24		
Pochote	80	92	5	1.760	2.348	1.24		
Guapinol	89	101	15	6.533	8.480	1.24	0.4	30.453
Suma				29.274	41.078			39.293
Promedio m³/ha				5.855	8.216			7.859

dap 0= diámetro a la altura del pecho en el año 0; dap 10= diámetro a la altura del pecho en el año 10.

Volumen 0= volumen en el año 0; Volumen 10= Volumen en el año 10 Volumen 10m= Volumen a los 10 años menos el % de mortalidad

Fuente: Inventario Forestal

Estadística

\bar{x} = 10.626

s_x = 1.512

CV = 1.815

Intervalo = 5.855 ± 3.13

1.c. Proyección posible extracción de la madera comercial por hectárea.

Arboles con dap DMC	Año 0	PORCENTAJE DE EXTRACCION					
		36	40	50	70	100	
Volumen (m3/ha)	5.86	3.75	3.51	2.93	1.76	0.00	RESERVAR
Volumen (m3/ha)	5.86	2.11	2.34	2.93	4.10	5.86	EXTRAER

1.d. Disminución del volumen después de la extracción

	Arboles dap 10cm	Remanente después de la extracción				
		36	40	50	70	100
Volumen (m3/ha)	61.52	59.41	59.18	58.59	57.42	55.66
Volumen (%)	100	3.4	3.8	4.8	6.7	9.5

1. e. Volumen a extraerse por especie (sin ajuste de rendimiento)

Especies	Volumen* m3/ha	EXTRACCION		
		36%	50%	70%
Nambar	0.12	0.04	0.06	0.08
Cedro Real	0.21	0.07	0.10	0.15
Cortez	1.03	0.37	0.52	0.72
Guapinol	1.86	0.67	0.93	1.30
Guiliguiste	0.95	0.34	0.47	0.66
Laurel	0.36	0.13	0.18	0.25
Nispero	0.14	0.05	0.07	0.10
Pochote	0.66	0.24	0.33	0.46
Talalate	0.53	0.19	0.26	0.37
Total	5.85	2.11	2.93	4.10

*: Volumen de árboles con dap DMC

Fuente: Inventario forestal

1f. Volumen a extraerse por especie ajustado al los resultados del rendimiento del aprovechamiento 1995.

Especies	Volumen m3/ha	EXTRACCION		
		36%	50%	70%
Nambar	0.12	0.06	0.08	0.12
Cedro Real	0.21	0.11	0.15	0.21
Cortez	1.03	0.53	0.73	1.02
Guapinol	1.86	0.95	1.32	1.84
Guiliguiste	0.95	0.48	0.67	0.94
Laurel	0.36	0.18	0.26	0.36
Nispero	0.14	0.07	0.10	0.13
Pochote	0.66	0.33	0.46	0.65
Talalate	0.53	0.27	0.37	0.52
Total	5.85	2.98	4.14	5.80

El inventario subestimó en un 41.5% al volumen del aprovechamiento (Smalian sc)

*: Volumen de árboles con dap DMC

Fuente: Inventario forestal

ANEXO 2. Características del bosque por ha. de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI).

ESPECIE	IVI	USO	ABUNDANCIA		AREA BASAL		FRECUENCIA	
			N/ha	%	G/ha	%	Relativa	%
Palo de rosa	7	N	27	9.36	0.82	6.4629	0.68	5.18
Jocote agrio	6.51	L	23.6	8.18	0.77	6.0203	0.7	5.34
Jocomico	6.5	L	22.2	7.7	0.98	7.6854	0.54	4.12
Posolillo	4.54	N	10	3.47	0.96	7.5505	0.34	2.59
Celba	4.48	M	10.4	3.61	0.79	6.1647	0.48	3.66
Papaturro	4.04	N	16	5.55	0.39	3.0792	0.46	3.51
Cachito	3.99	L	16.6	5.76	0.25	1.9476	0.56	4.27
Espino blanco	3.69	L	9.6	3.33	0.54	4.2437	0.46	3.51
Melero	3.63	L	12	4.16	0.37	2.9113	0.5	3.81
Panama	3.31	L	4.6	1.6	0.71	5.5793	0.36	2.74
Guapinol	2.31	M	10.8	3.68	0.18	1.4109	0.24	1.83
Jobo	2.25	L	5	1.73	0.35	2.7339	0.3	2.29
Macascolo	2.23	L	5.6	1.94	0.35	2.759	0.26	1.98
Granadillo	2.22	M	8	2.08	0.27	2.147	0.32	2.44
Espino de playa	2.19	L	5	1.73	0.33	2.5644	0.3	2.29
Chaperno	2.08	L	8	2.77	0.34	2.701	0.1	0.76
Carol	1.85	L	6	2.08	0.15	1.1755	0.3	2.29
Tabaco de monte	1.78	N	7.8	2.64	0.15	1.1928	0.2	1.52
Hoja tostada	1.7	L	2.8	0.97	0.33	2.5911	0.2	1.52
Lagarto	1.53	N	2.6	0.9	0.24	1.8535	0.24	1.83
Jaboncillo	1.27	L	1.2	0.42	0.32	2.475	0.12	0.91
Guacimo ternero	1.17	L	2.8	0.97	0.11	0.8491	0.22	1.68
Quebracho	1.13	L	2.2	0.76	0.16	1.2697	0.18	1.37
Sangre de toro	1.09	N	4.6	1.6	0.08	0.6011	0.14	1.07
Cedro	1.07	M	3.4	1.18	0.05	0.3641	0.22	1.68
Espino negro	1.02	L	3.4	1.18	0.04	0.3421	0.2	1.52
Laurel macho	0.99	M	2.2	0.76	0.09	0.6953	0.2	1.52
Sangregrado	0.95	L	0.8	0.28	0.25	1.9728	0.08	0.61
Gulliguiste	0.92	M	3	1.04	0.05	0.3625	0.18	1.37
Cerillo	0.91	L	2.6	0.9	0.06	0.4693	0.18	1.37
Tatascame	0.91	L	1.2	0.42	0.2	1.5616	0.1	0.76
Cortez blanco	0.8	M	1.8	0.62	0.11	0.8585	0.12	0.91
Quita calzon	0.72	L	1.6	0.55	0.07	0.5289	0.14	1.07
Guacimo molenillo	0.71	L	1.8	0.62	0.06	0.4363	0.14	1.07
Guacimo colorado	0.65	L	2.2	0.76	0.06	0.4332	0.1	0.76
Chocoyito	0.64	L	2.2	0.76	0.05	0.4096	0.1	0.76
Nancite	0.62	L	1.8	0.62	0.02	0.1695	0.14	1.07
Guanacaste blanco	0.61	M	1.6	0.55	0.05	0.3841	0.12	0.91
Jocote amarillo	0.59	L	1.2	0.42	0.1	0.758	0.08	0.61
Niño muerto	0.54	L	0.8	0.28	0.11	0.893	0.06	0.46
Valna espada	0.54	L	1.2	0.42	0.05	0.43	0.1	0.76
Mufeco negro	0.53	L	1.2	0.42	0.05	0.4237	0.1	0.76
Genizaro	0.52	M	1.4	0.49	0.04	0.3186	0.1	0.76
Matasano	0.51	L	1.4	0.49	0.03	0.2699	0.1	0.76
Palanco	0.5	L	1.2	0.42	0.06	0.4693	0.08	0.61
Poro poro	0.5	N	0.4	0.14	0.13	1.0484	0.04	0.3
Madroño negro	0.49	L	1	0.35	0.05	0.3547	0.1	0.76
Roble	0.48	M	1.2	0.42	0.07	0.5744	0.06	0.46
Ojoche	0.41	L	0.8	0.28	0.06	0.5022	0.06	0.46
Pata de venado	0.4	L	1	0.35	0.03	0.2401	0.08	0.61
Aceituno	0.38	M	1	0.35	0.02	0.1946	0.08	0.61
Mora	0.38	L	0.8	0.28	0.05	0.3939	0.06	0.46
Guacuco	0.36	L	1	0.35	0.02	0.1193	0.08	0.61
Guachipiñin	0.32	L	1	0.35	0.02	0.1695	0.06	0.46
Hoja de sapo	0.32	N	0.4	0.14	0.06	0.5022	0.04	0.3
Madroño	0.3	L	0.6	0.21	0.03	0.2323	0.06	0.46
Melon	0.3	L	0.8	0.28	0.02	0.1522	0.06	0.46
Guacimo macho	0.28	L	0.8	0.28	0.01	0.1083	0.06	0.46
Carao	0.28	L	0.4	0.14	0.05	0.3924	0.04	0.3

ESPECIE	IVI	USO	ABUNDANCIA		AREA BASAL		FRECUENCIA	
			N/ha	%	G/ha	%	Relativa	%
Talalate	0.27	M	0.8	0.277	0.011	0.0879	0.06	0.46
Sietecuero	0.27	L	0.8	0.277	0.01	0.0816	0.06	0.46
Conchita	0.26	L	0.6	0.208	0.015	0.1193	0.06	0.46
Nispero	0.26	M	0.8	0.277	0.025	0.1977	0.04	0.3
Palo de leche	0.26	N	0.6	0.208	0.034	0.2652	0.04	0.3
Zopilote	0.25	L	0.6	0.208	0.013	0.0989	0.06	0.46
Chiquirin	0.25	L	0.4	0.139	0.041	0.3202	0.04	0.3
Nacascolo	0.24	L	0.6	0.208	0.007	0.0581	0.06	0.46
Gallito	0.24	L	0.6	0.208	0.026	0.2025	0.04	0.3
Guarumo	0.23	N	0.4	0.139	0.033	0.2558	0.04	0.3
Comizuelo	0.22	N	0.4	0.139	0.028	0.2213	0.04	0.3
Muñeco blanco	0.21	L	0.6	0.208	0.017	0.1318	0.04	0.3
Cáscara de rosa	0.21	L	1	0.347	0.016	0.124	0.02	0.15
Carbón	0.2	L	0.6	0.208	0.011	0.0847	0.04	0.3
Chaperno negro	0.18	L	0.2	0.069	0.042	0.3327	0.02	0.15
Nambar	0.18	M	0.4	0.139	0.011	0.0895	0.04	0.3
Tempisque	0.17	L	0.4	0.139	0.01	0.0769	0.04	0.3
Tempate	0.17	N	0.4	0.139	0.009	0.0706	0.04	0.3
Anona	0.17	L	0.6	0.208	0.019	0.146	0.02	0.15
Casco de danto	0.17	L	0.4	0.139	0.007	0.0549	0.04	0.3
Jocote del fraile	0.16	L	0.4	0.139	0.006	0.0471	0.04	0.3
Jiñocuabo	0.16	N	0.4	0.139	0.005	0.0361	0.04	0.3
Barbasco	0.16	L	0.4	0.139	0.005	0.0361	0.04	0.3
Muñeco	0.15	L	0.2	0.069	0.028	0.2181	0.02	0.15
Malacaguiste	0.15	L	0.4	0.139	0.019	0.146	0.02	0.15
Laurel	0.13	M	0.2	0.069	0.022	0.1695	0.02	0.15
Cacao	0.12	L	0.2	0.069	0.017	0.135	0.02	0.15
Roble macuelizo	0.12	M	0.2	0.069	0.016	0.1256	0.02	0.15
Zapotillo	0.11	L	0.2	0.069	0.014	0.1114	0.02	0.15
Arenillo	0.11	L	0.2	0.069	0.013	0.1036	0.02	0.15
Guabillo	0.11	L	0.4	0.139	0.004	0.0298	0.02	0.15
Piojo negro	0.09	L	0.2	0.069	0.008	0.0596	0.02	0.15
Madero negro	0.08	M	0.2	0.069	0.004	0.0314	0.02	0.15
Jocote jobo	0.08	L	0.2	0.069	0.004	0.0314	0.02	0.15
Pochote	0.08	M	0.2	0.069	0.004	0.0282	0.02	0.15
Sardinillo	0.08	L	0.2	0.069	0.003	0.0235	0.02	0.15
Güitite	0.08	L	0.2	0.069	0.003	0.0235	0.02	0.15
Sincoya	0.08	L	0.2	0.069	0.003	0.0204	0.02	0.15
Palo de iguano	0.08	N	0.2	0.069	0.003	0.0204	0.02	0.15
Manteco	0.08	L	0.2	0.069	0.003	0.0204	0.02	0.15
Achiote de monte	0.08	N	0.2	0.069	0.003	0.0204	0.02	0.15
Vainillo	0.08	L	0.2	0.069	0.002	0.0173	0.02	0.15
Leche de sapo	0.08	N	0.2	0.069	0.002	0.0173	0.02	0.15
Cortez	0.08	M	0.2	0.069	0.002	0.0126	0.02	0.15
Caoba	0.08	M	0.2	0.069	0.002	0.0126	0.02	0.15
TOTAL	100		288.4	100	12.74	100	13.12	100

Fuente: Inventario 1995

Área Total de la muestra: 5,0 ha.

IVI = (% Abundancia + % Área Basal + % Frecuencia) / 3

ANEXO 3. Especies presente en el bosque

Especies	Nombre común	Familia
<i>Acacia hindsii</i>	Cornizuelo	Mimosaceae
<i>Acacia pennatula</i>	Carbón	Mimosaceae
<i>Acnistus arborescens</i>	Tabaco de monte	Ochnaceae
<i>Adelia barvinervis</i>	Espino blanco	Euphorbiaceae
<i>Albizia caribaea</i>	Guanacaste blanco	Mimosaceae
<i>Annona purpurea</i>	Sincoya	Annonaceae
<i>Annona scleroderma</i>	Anona	Annonaceae
<i>Astronium graceolens</i>	Quita calzon	Anacardiaceae
<i>Bauhinia unguolata</i>	Pata de venado	Caesalpiniaceae
<i>Bombacopsis quinata</i>	Pochote	Bombacaceae
<i>Brosirium alicastrum</i>	Ojoche	Moraceae
<i>Bursera simarouba</i>	Jifocuabo	Burseraceae
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nancite	Malpighiaceae
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Nacascob	Caesalpiniaceae
<i>Caesalpinia exostemma</i>	Manteco	Caesalpiniaceae
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	Rubiaceae
<i>Calycophyllum sp.</i>	Madroño negro	Rubiaceae
<i>Calocarpum mommosum</i>	Zapotillo	Sapotaceae
<i>Carpotroche platyptera</i>	Cacao	Flacourtiaceae
<i>Casearia corymbosa</i>	Cerillo	Euphorbiaceae
<i>Casimiroa edulis</i>	Matasano	Rutaceae
<i>Cassia grandis</i>	Carao	Caesalpiniaceae
<i>Cassia sp.</i>	Carol	Caesalpiniaceae
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Cecropiaceae
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro Real	Meliaceae
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Bombacaceae
<i>Chlorophora tinctoria</i>	Mora	Moraceae
<i>Chomeilia speciosa</i>	Malacaguiste	Annonaceae
<i>Coccoloba floribunda</i>	Papaturro	Polygonaceae
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro	Bixaceae
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	Boraginaceae
<i>Cordia bicolor</i>	Mufeco blanco	Boraginaceae
<i>Cordia collococca</i>	Mufeco negro	Boraginaceae
<i>Cordia sp.</i>	Mufeco	Boraginaceae
<i>Cordia sp.</i>	Laurel macho	Boraginaceae
<i>Crataeva tapia</i>	Casco de danto	Capparaceae
<i>Croton niveus</i>	Conchita	Euphorbiaceae
<i>Dalbergia retusa</i>	Ñambar	Fabaceae
<i>Dalbergia tucurensis</i>	Granadillo	Facaceae
Desconocido	Sietecuero	Desconocido
Desconocido	Palo de iguano	Desconocido
Desconocido	Posoillo	Desconocido
<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Chocoyito	Ebenaceae
<i>Diphysa robinoides</i>	Guachipián	Fabaceae

Especies	Nombre común	Familia
<i>Erythrina fusca</i>	Galito	Fabaceae
<i>Erythrina</i> sp.	Niño muerto	Fabaceae
<i>Eugenia salamensis</i>	Guacuco	Myrtaceae
<i>Funchosia</i> sp.	Jocote del fraile	Euphorbiaceae
<i>Genipa americana</i>	Guaytil	Rubiaceae
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro	Fabaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo temero	Tiliaceae
<i>Gyrocarpus americanus</i>	Talakate	Hernandiaceae
<i>Hemiangium excelsum</i>	Palo de rosa	Hippocrateaceae
<i>Hemiangium</i> sp.	Cáscara de rosa	Hippocrateaceae
<i>Hymenaea courbaril</i>	Guapinol	Caesalpiniaceae
<i>Ilex skutchii</i>	Arenillo	Aquifoliaceae
<i>Inga vera</i>	Guabillo	Mimosaceae
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	Barbasco	Theopastaceae
<i>Jatropha curcas</i>	Tempate	Euphorbiaceae
<i>Karwinskia calderonii</i>	Guilguiste	Rhamnaceae
<i>Lasianthaea fruticosa</i>	Tatascame	Asteraceae
<i>Licania arborea</i>	Hoja tostada	Chysobalanaceae
<i>Lonchocarpus latifolius</i>	Chaperno	Mimosaceae
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Chaperno negro	Fabaceae
<i>Luehea candida</i>	Guacimo molenillo	Tiliaceae
<i>Luehea seemanii</i>	Guacimo macho	Tiliaceae
<i>Luehea</i> sp.	Guacimo colorado	Tiliaceae
<i>Lysiloma seemanii</i>	Quebracho	Mimosaceae
<i>Manilkara chicle</i>	Nispero	Sapotaceae
<i>Mastichodendron capiri</i>	Tempisque	Sapotaceae
<i>Myrospermum frutescens</i>	Chiquirin	Fabaceae
<i>Piscidia grandifolia</i>	Hoja de sapo	Desconocido
<i>Pisonia macranthocarpa</i>	Espino negro	Nyctaginaceae
<i>Pithecellobium dulce</i>	Espino de playa	Mimosaceae
<i>Pithecellobium saman</i>	Genizaro	Mimosaceae
<i>Prosopis juliflora</i>	Vaina espada	Mimosaceae
<i>Pterocarpus rohrii</i>	Sangregrado	Fabaceae
<i>Pterocarpus</i> sp.	Sangre de toro	Fabaceae
<i>Saphranthus nicaraguensis</i>	Palanco	Annonaceae
<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	Sapindaceae
<i>Sapium macrocarpum</i>	Palo de leche	Euphorbiaceae
<i>Schoepfia schreberi</i>	Melon	Oleaceae
<i>Scianodendron excelsum</i>	Lagarto	Rutaceae
<i>Sesbania grandiflora</i>	Vainillo	Fabaceae
<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno	Simaroubaceae
<i>Spondias mombin</i>	Jocote jobo	Anacardiaceae
<i>Spondias</i> sp.	Jobo	Anacardiaceae
<i>Spondias</i> sp.	Jocote agrio	Anacardiaceae
<i>Spondias</i> sp.	Jocote amarillo	Anacardiaceae
<i>Stemmadenia obovata</i>	Cachito	Apocynaceae
<i>Sterculia apetala</i>	Panama	Sterculiaceae
<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	Meliaceae

Especies	Nombre común	Familia
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cortez	Bignoniaceae
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	Bignoniaceae
<i>Tabebuia</i> sp.	Cortez blanco	Bignoniaceae
<i>Tabebuia</i> sp.	Roble macuelizo	Bignoniaceae
<i>Tecoma stans</i>	Sardinillo	Bignoniaceae
<i>Thepesia populnea</i>	Achiote de monte	Malvaceae
<i>Thouinidium decandrum</i>	Melero	Sapindaceae
<i>Trichilia hirta</i>	Plojo negro	Sapindaceae
<i>Vochysia ferruginea</i>	Zopilote	Fabaceae
<i>Ximenia americana</i>	Jocomico	Oleaceae

ANEXO 4. Análisis financiero de la producción de madera para aserrío. Aprovechamiento 1996.
Coop. Pedro J. Chamorro

Actividad	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo	Subtotal	Total C\$	Total US\$
				Unitario Promedio			
A. EGRESOS							
I. COOPERATIVA PJCH							
1. PAGO DE IMPUESTOS POR MG							
a. Impuesto al Ministerio de Finanzas	Reevaluación de los árboles	49.35	m3	21.00	1036.58		
b. Marcejo de MARENA	Reevaluación de los árboles	55.71	m3	30.00	1671.30	2707.88	366.9031
2. GESTIONES	Gestión de venta y precio de madera	2.00	días/hombre	55.00	110.00		
	Realización del contrato	6.00	días/hombre	55.00	330.00		
	Transporte de motosierra	1.00	días/hombre	55.00	55.00		
	Compra de bono de indemnización	3.00	días/hombre	55.00	165.00		
	Evaluación de caminos	1.00	días/hombre	55.00	55.00		
	Gestión de camiones	5.00	días/hombre	55.00	275.00		
	Visitas	6.00	días/hombre	20.00	160.00	1040.00	140.5405
3. CARRILEO DENTRO DEL BOSQUE	Camino carretero	65.00	días/hombre	15.00	1275.00	1275.00	172.2973
4. CORTA/TROCEO-DESRRAME	Compra de gasolina	12.71	gal	15.58	198.00		
	Aceite para mezcla y cadena	12.00	lts	19.42	233.00		
	Líman 5.5 mm	1.00	unidad	13.22	13.22		
	Pínel plano # 12	1.00	unidad	4.60	4.60		
	Cadena de motosierra	1.00	cadena	150.00	150.00		
	Pago de mecánico	12.00	días/hombre	50.00	600.00		
	Pago de asistente de motosierrista	22.00	días/hombre	20.00	440.00	1678.62	229.6676
5. ARRASTRE	Pago boyero - yante I	15.00	días/hombre	111.67	1674.99		
	Pago boyero-yante II	1.00	contrato	1000.00	1000.00		
	Pago boyero + yante III	35.00	días/hombre	50.00	1750.00	4424.99	597.9716
6. TRANSPORTE DE LA MADERA	Claves de carreta	1.00	caja	20.00	20.00		
	Pago boyero-yante-carreta I	22.00	días/hombre	66.14	1664.99		
	Pago boyero-yante-carreta II	63.00	días/hombre	50.00	1100.00		
	Pago boyero - yante I	9.00	días/hombre	50.00	315.00		
	Pago boyero-yante II	17.00	días/hombre	50.00	450.00		
	Ayudante de carreta I	7.00	días/hombre	114.25	799.75		
	Ayudante de carreta II	51.00	días/hombre	20	1020.00	6434.74	1139.63
7. REPARACION DE CAMINO PRINCIPAL	Mantenim-BDO-PJCH	55.00	días/hombre	20	1100.00	1100.00	148.6466
8. CONTROL DE ACTIVIDADES	Control de planilla	10.00	días/hombre	20	200.00	200.00	27.02703
						20861.23	2819.088
II. PROYECTO NANDAROLA							
1. REEVALUACION DE ARBOLES	Pago de técnico NANDAROLA + viáticos	2.00	días/hombre	78.67	157.34		
	Pago de Inspector MARENA + viáticos	2.00	días/hombre	12.00	24.00	181.34	24.50541
2. CONTROL Y CUBICACION	Pago de técnico NANDAROLA + viáticos	18.00	días/hombre	78.67	1416.06	1416.06	191.2595
3. TRANSPORTE	Compra de diesel	54.00	galones	8.07	435.78		
	Pago de chofer + viáticos	18.00	días/hombre	35.00	630.00	1065.78	145.4568
4. REPARACION DE CAMINO PRINCIPAL	Compra de diesel para camión de 3 ejes	45.00	galones	8.07	363.15		
	Compra de 15-18 m3 de hornigón	3.00	viejes	60.00	180.00	543.15	73.39665
5. DELIMITACION DEL COMPARTIMENTO VIII	Pago de técnico NANDAROLA + viáticos	1.00	días/hombre	78.67	78.67		
	Pintura roja para marca	1.00	apoy	17.39	17.39		
	Cintas de colores	3.00	rollo	10.36	31.08	127.14	17.18108
6. CONTRATO DE VENTA DE MADERA	Pago de abogado	1.00	Contrato	120.00	120.00	120.00	16.21622
7. ELABORACION DEL POA	Censo comercial y documento	1.00	documento	6665.02	6665.02	6665.02	941.2189
8. ELABORACION DEL POM	Inventario forestal y documento	1.00	documento	12457.01	12457.01	12457.01	1663.38
						22693.60	3093.72
III. MADERERO							
1. IMPUESTO ALCALDIA NANDAROLA	Derecho para sacar madera	47.70	m3	20.00	954.00	954.00	128.9189
2. MONTAJE DE MADERA	Pago a boyero- yante	10.00	días/hombre	100.00	1000.00	1000.00	135.1351
3. TRANSPORTE DE LA MADERA	C\$1000 por camión por 5 viejes	5.00	vieje	1000.00	5000.00	5000.00	675.6757
4. PAGO DE MADERA	Cierre general de madera	42.34	m3	354.27	15583.20	15583.20	2105.636
5. ASERRADA DE MADERA	Pago a aserrío por servicio	42.34	m3	190.00	8044.60	8044.60	1087.108
						90681.80	4132.676

ANEXO 5. Costos incurridos en la elaboración del Plan General de Manejo. Proyecto Nandorola, 1994.

Actividad	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo	Subtotal	Total C\$	Total US\$
				Unitario Promedio			
I. INVENTARIO GENERAL							
1. LEVANTAMIENTO DEL INVENTARIO	Pago de 5 técnicos por 7 días	35.00	días/hombre	66.66	2,333.10		
	Viáticos 5 técnicos por 7 días	35.00	días/hombre	32.00	1,120.00		
	Cintas de cobres	6.00	unidades	10.36	62.16		
	Lapices	10.00	unidades	1.00	10.00		
	Libretas de campo	5.00	unidades	5.00	25.00		
	Marcadores permanentes	6.00	unidades	6.50	39.00		
	Papejería para formularios	171.00	fotocopia	0.35	59.85	3,649.11	463.12
2. PREPARACION DE LINEA BASE	Pago de 6 jornaleros por 7 días	42.00	días/hombre	20.00	840.00		
	Machetes	2.00	unidades	20.00	40.00		
	Limas planas	2.00	unidades	5.00	10.00	890.00	120.27
3. TRANSPORTE DE GRANADA-BOSQUE	Gasto de combustible para 2 viajes	6.00	galones	8.07	48.42		
	Pago de Chofer + viáticos por 2 viajes	2.00	días/hombre	36.00	72.00	120.42	16.27
					Subtotal	4,659.53	609.67
II. ELABORACION DEL PLAN DE MANEJO							
1. ANALISIS DE DATOS	Salario de 2 técnicos por 45 días	90.00	días/hombre	66.66	5,999.40	5,999.40	810.73
2. MECANOGRAFADO DEL DOCUMENTO	Salario de 1 secretario por 30 días	30.00	días/hombre	36.67	1,100.10		
	Reproducción de original	430.00	fotocopias	0.35	150.50	1,250.60	169.00
3. PREPARACION DE MAPAS	Papel Tracer	3.00	m2	16.50	49.50		
	Flecos de tinta china	4.00	unidades	12.00	48.00		
	Rapidos Graff	3.00	unidades	70.00	210.00		
4. REPARACION DE CAMINOS	Marcadores permanentes	1.00	juego	40.00	40.00		
	Reproducción de mapas	1.00	juego	200.00	200.00	547.60	73.69
					Subtotal	7,797.50	1053.72
TOTAL						12,457.03	1,693.38

ANEXO 6. Costos incurridos en la elaboración del Plan Operativo Anual. Proyecto Nandorola, 1994.

Actividad	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo	Subtotal	Total C\$	Total US\$
				Unitario Promedio			
I. CENSO COMERCIAL							
1. LEVANTAMIENTO DEL CENSO	Pago de 2 técnicos por 12 días	24.00	días/hombre	66.66	1,599.84		
	Viáticos de 2 técnicos por 12 días	24.00	días/hombre	32.00	768.00		
	Cintas de cobres	4.00	unidades	10.36	41.44		
	Lapices	2.00	unidades	1.00	2.00		
	Libretas de campo	2.00	unidades	5.00	10.00		
	Marcadores permanentes	2.00	unidades	8.00	16.00		
	Papejería para formularios	49.00	fotocopia	0.35	17.15		
	Pintura en spray	8.00	unidades	17.39	139.12	2,593.55	360.49
2. IDENTIFICACION DE ESPECIES	Pago de 6 jornaleros por 12 días	72.00	días/hombre	20.00	1,440.00	1,440.00	194.595
3. TRANSPORTE DE GRANADA-BOSQUE	Gasto de combustible (tbe)	9.00	galones	8.07	72.63		
	Pago de Chofer + viáticos	3.00	días/hombre	36.00	108.00	180.63	24.4095
					Subtotal	4,214.18	569.464
II. ELABORACION DEL POA							
1. ANALISIS DE DATOS	Salario de 2 técnicos por 15 días	30.00	días/hombre	66.66	1,999.80	1,999.80	270.243
2. MECANOGRAFADO DEL DOCUMENTO	Salario de 1 secretario por 12 días	12.00	días/hombre	36.67	440.04		
	Reproducción de original	270.00	fotocopias	0.35	94.50	534.54	72.2351
3. PREPARACION DE MAPAS	Papel Tracer	1.00	m2	16.50	16.50		
	Reproducción de mapas	1.00	mapa	200.00	200.00	216.50	29.2598
					Subtotal	2,750.84	371.735
TOTAL						6,965.02	941.219

ANEXO 7. Movimiento financiero para la producción de 0,5 tn de leña (carreta).
Coop. Pedro J. Chamorro

Actividad	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo Unitario Promedio	Subtotal	Total C\$	Total US\$
A. EGRESOS							
1 PAGO DE IMPUESTO	Ministerio de Finanzas	0.50	tn	30.00	15.00	15.00	2.03
2 CORTA Y TROCEO	Pago de motosierrista	0.50	tn	50.00	25.00	25.00	3.38
3 TRANSPORTE PJCH-NANDAIME	Pago boyero + carreta + yunte	1.00	viaje	30.00	30.00	30.00	4.05
						70.00	9.48
B. INGRESOS							
1. VENTA DE LEÑA	Venta en Nandaime	0.50	tn	240.00	120.00	120.00	16.22

ANEXO 8. Movimiento financiero de la producción de 4 tn de leña (camión).
Coop. Pedro J. Chamorro

Actividad	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo Unitario Promedio	Subtotal	Total C\$	Total US\$
A. EGRESOS							
1. PAGO DE IMPUESTO	Ministerio de Finanzas	4.00	TN	30.00	120.00	120.00	16.22
2 CORTA Y TROCEO	Pago de motosierrista	4.00	TN	50.00	200.00	290.00	39.19
	Deschapadores	8.00	dias/hombre	15.00	90.00		
3 TRANSPORTE DE LA LEÑA	Coop. PJCH-Nandaime	8.00	viajes	50.00	400.00	895.00	120.95
	Nandaime-Granada	1.00	viaje	450.00	450.00		
	Montada de la leña	3.00	dias/hombre	15.00	45.00		
						1305.00	178.38
B. INGRESOS							
1 VENTA DEL LEÑA EN GRANADA	Pago por 4 tn de leña en raja	4.00	tn	550.00	2200.00	2200.00	297.30

ANEXO 9. Movimiento financiero de la producción de Carbón incluyendo la mano de obra.
Coop. Pedro J. Chamorro

Actividad	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo	Subtotal	Total C\$	Total US\$
				Unitario Promedio			
A. EGRESOS							
1. PAGO DE IMPUESTO	Ministerio de Finanzas	75.00	sacos	3.00	225.00	225.00	30.41
2. FABRICACION DE CARBONERA	Elaboración de 2 carboneras	12.00	dias/hombre	15.00	180.00	180.00	24.32
3. PREPARACION DEL CARBON	Recolección de material (leña seca)	10.50	tn	60.00	630.00	1605.00	216.89
	Pago de motosierrista	10.50	tn	50.00	525.00		
	Preparación de 3 quemas	18.00	dias/hombre	15.00	270.00		
4. APAGADO DEL CARBON	Apagado de 3 quemadas	3.00	carretada	30.00	90.00	360.00	48.65
	Mano de obra para 3 quemas	18.00	dias/hombre	15.00	270.00		
5. EMPACADO	Mano de obra para 3 quemas	18.00	dias/hombres	15.00	270.00	495.00	66.89
	Sacos Macen de 5 cubos	75.00	sacos	3.00	225.00		
6. TRANSPORTE	Boyero + carreta + yunta	3.00	carretas	50.00	150.00	150.00	20.27
						3015.00	407.43
B. INGRESOS							
1. VENTA DEL CARBON	Pago al contado de 75 sacos	75.00	sacos	20.00	1500.00	1500.00	202.70

ANEXO 10. Movimiento financiero de la producción de carbón, sin mano de obra.
Coop. Pedro J. Chamorro

Actividad	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo	Subtotal	Total C\$	Total US\$
				Unitario Promedio			
A. EGRESOS							
1. PAGO DE IMPUESTO	Ministerio de Finanzas	75.00	sacos	3.00	225.00	225.00	30.41
2. PREPARACION DEL CARBON	Pago de motosierristas	10.50	tn	60.00	630.00	630.00	85.14
						855.00	115.54
B. INGRESOS							
1. VENTA DEL CARBON	Pago al contado de 75 sacos	75.00	sacos	20.00	1500.00	1500.00	202.70

ANEXO 11. Resultado de la planilla de labores del primer aprovechamiento.

ACTIVIDAD	CONCEPTO	No. Socios Involuados	Precio US\$	
			Dias/hombre	Dias/hombre
1. CARRILEADO	Dentro del compartimento VIII	30	85	2.7
2. CORTE - TROCEO - DESRRAME	Motosierrista	1	12	6.75
	Asistente de motosierrista	5	22	2.7
3. ARRASTRE	Boyero-Yuntas	9	30	6.75
4. REPARACION DE CAMINOS	Camino principal	29	55	2.7
5. TRANSPORTE DE LA MADERA	Boyero-Carretera-Yunta	23	85	6.75
	Boyero-Yunta	9	26	6.75
	Ayudante de carreta	21	58	2.7
6. CONTROL GENERAL	Supervisión general	1	10	2.7
7. GESTION	Contrato y venta de madera	4	26	2.7

EJEMPLOS DE ESCENARIOS DE ALTERNATIVA DE PRODUCCION
 ANEXO 12a. Análisis financiero proyectado a 10 años (incluyendo todos los costos)
 Escenario 1..a. Venta de madera en pátio (30% de extracción)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	18 ha	60 ha	31 ha	31 ha	31 ha	31 ha	31 ha	31 ha	31 ha	31 ha
A. PRODUCCION DE MADERA										
PRE-APROVECHAMIENTO										
1. ELABORACION DEL PGM inventario y documento	1693.38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. ELABORACION DEL POA Censo comercial y documento	406.24	1,134.00	703.08	703.08	703.08	703.08	703.08	703.08	703.08	703.08
3. REEVALUACION DE ARBOLES	24.51	162.74	51.73	51.73	51.73	51.73	51.73	51.73	51.73	51.73
4. DELIMITACION DEL COMPARTIMIENTO	7.38	20.50	12.71	12.71	12.71	12.71	12.71	12.71	12.71	12.71
5. CONTRATO DE VENTA	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20
APROVECHAMIENTO										
1. PAGO DE IMPUESTOS DE CORTA	366.64	2,002.23	636.50	636.50	636.50	636.50	636.50	636.50	636.50	636.50
2. GESTIONONES	140.58	105.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
3. CARRILEO DENTRO DEL BOSQUE	172.28	478.50	296.67	296.67	296.67	296.67	296.67	296.67	296.67	296.67
4. TUMBA -TROCEO-DEBRAME	226.80	1,612.83	512.71	512.71	512.71	512.71	512.71	512.71	512.71	512.71
6. ARRASTRE	597.90	3,988.00	1,271.16	1,271.16	1,271.16	1,271.16	1,271.16	1,271.16	1,271.16	1,271.16
6. TRANSPORTE DE MADERA	1,139.78	7,822.44	2,423.13	2,423.13	2,423.13	2,423.13	2,423.13	2,423.13	2,423.13	2,423.13
7. CONTROL DE PLANILLA	27.00	75.00	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50
8. REPARACION DE CAMINOS	222.12	412.50	255.75	255.75	255.75	255.75	255.75	255.75	255.75	255.75
9. ASISTENCIA TECNICA	337.86	938.50	581.87	581.87	581.87	581.87	581.87	581.87	581.87	581.87
TOTAL	5,369.00	17,730.50	6,347.03	6,347.03	6,347.03	6,347.03	6,347.03	6,347.03	6,347.03	6,347.03
INGRESOS										
VENTA DE MADERA EN PATIO	2105.82	9527.46	5561.4	5561.4	5561.4	5561.4	5561.4	5561.4	5561.4	5561.4
B. PRODUCCION DE LEÑA										
EGRESOS	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08
INGRESOS	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39
MARGEN BRUTO DE GANANCIA	(1,426.86)	(6,305.92)	1,051.68	1,051.68	1,051.68	1,051.68	1,051.68	1,051.68	1,051.68	1,051.68
INDICADORES										
B/C	0.95									
V/M	(\$2,442.14)									

EJEMPLOS DE ESCENARIOS DE ALTERNATIVA DE PRODUCCION
 ANEXO 12a. Análisis financiero proyectado a 10 años (excluyendo los requisitos de MARENA, el Gobierno y asistencia técnica)
 Escenario 1a. Venta de madera gelada (30% de extracción)

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	18 ha	50 ha	31 ha	31 ha	31 ha	31 ha	31 ha	31 ha	31 ha	31 ha
A. PRODUCCION DE MADERA										
EGRESOS										
PRE-APROVECHAMIENTO										
1. ELABORACION DEL PGM Inventario y documento	1893.38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. ELABORACION DEL POA Censo comercial y documento	408.24	1,134.00	703.08	703.08	703.08	703.08	703.08	703.08	703.08	703.08
3. CONTRATO DE VENTA	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20
APROVECHAMIENTO										
1. GESTIONES	140.58	105.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
2. CARRILEO DENTRO DEL BOSQUE	172.26	478.50	206.67	206.67	206.67	206.67	206.67	206.67	206.67	206.67
3. TUMBA-TROCEO-DESTRAME	226.80	1,812.83	512.71	512.71	512.71	512.71	512.71	512.71	512.71	512.71
4. ARRASTRE	597.96	3,998.88	1,271.15	1,271.15	1,271.15	1,271.15	1,271.15	1,271.15	1,271.15	1,271.15
5. TRANSPORTE DE MADERA	1,130.70	7,822.44	2,423.13	2,423.13	2,423.13	2,423.13	2,423.13	2,423.13	2,423.13	2,423.13
6. CONTROL DE PLANILLA	27.00	75.00	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50
7. REPARACION DE CAMINOS	222.12	412.50	255.75	255.75	255.75	255.75	255.75	255.75	255.75	255.75
TOTAL	4,834.30	15,545.12	5,846.00	5,846.00	5,846.00	5,846.00	5,846.00	5,846.00	5,846.00	5,846.00
INGRESOS										
VENTA DE MADERA EN PATIO	2105.82	8527.46	5561.4	5561.4	5561.4	5561.4	5561.4	5561.4	5561.4	5561.4
B. PRODUCCION DE LEÑA										
EGRESOS	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08
INGRESOS	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39
MARGEN BRUTO DE GANANCIA	(891.17)	(4,180.35)	1,752.62	1,752.62	1,752.62	1,752.62	1,752.62	1,752.62	1,752.62	1,752.62
INDICADORES										
B/C	1.05									
VAN	\$2,306.50									

Producción de 2.50 m³ m³ en el año 2 se adopta 5.61 m³ m³

EJEMPLOS DE ESCENARIOS DE ALTERNATIVA DE PRODUCCION
ANEXO 12d. Análisis financiero proyectado a 10 años (Excluyendo exigencias de MAREMA y el Gobierno) incluyendo subsidio del Proyecto Mandarola.
 Escenario 3.b. Venta de madera aserrada en palo (70% de extracción)

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. PRODUCCION DE MADERA										
EGRESOS										
APROVECHAMIENTO										
1. GESTIONES	140.58	195.00	120.90	120.90	120.90	120.90	120.90	120.90	120.90	120.90
2. CARRILEO DENTRO DEL BOSQUE	172.26	478.50	296.67	296.67	296.67	296.67	296.67	296.67	296.67	296.67
3. TUMBA -TROCEO-DESARAME	226.80	2,251.65	938.07	938.07	938.07	938.07	938.07	938.07	938.07	938.07
4. ARRASTRE	597.96	5,936.38	2,472.77	2,472.77	2,472.77	2,472.77	2,472.77	2,472.77	2,472.77	2,472.77
5. TRANSPORTE DE MADERA	1,139.78	11,314.31	7,014.87	7,014.87	7,014.87	7,014.87	7,014.87	7,014.87	7,014.87	7,014.87
6. CONTROL DE PLANILLA	27.00	75.00	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50	46.50
7. REPARACION DE CAMINOS	72.18	200.50	124.31	124.31	124.31	124.31	124.31	124.31	124.31	124.31
POST-APROVECHAMIENTO										
1. ASERRADERO PORTATIL										
Reparación y mantención	-	1,208.17	1,208.17	1,208.17	1,208.17	1,208.17	1,208.17	1,208.17	1,208.17	1,208.17
Combustible, Aceite y lubricantes	-	995.96	995.96	995.96	995.96	995.96	995.96	995.96	995.96	995.96
Mano de obra	-	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
INGRESOS										
VENTA DE MADERA	2,376.54	20,450.33	11,014.09	11,014.09	11,014.09	11,014.09	11,014.09	11,014.09	11,014.09	11,014.09
TOTAL	2,105.82	17,553.81	13,945.5	13,945.5	13,945.5	13,945.5	13,945.5	13,945.5	13,945.5	13,945.5
B. PRODUCCION DE LEÑA										
EGRESOS										
INGRESOS	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08	2634.08
	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39	4471.39
MARGEN BRUTO DE GANANCIA	1,566.59	(1,059.21)	4,168.72	4,168.72	4,168.72	4,168.72	4,168.72	4,168.72	4,168.72	4,168.72
INDICADORES										
B/C		1.22								
IVAN		\$16,088.51								

Producción de 5 m³ día para un volumen de 6.0 m³ día
 En el año 2 se aprovecha 8.0 m³ día

ANEXO 13. ASERRADERO PORTATIL

I. CARACTERISTICAS GENERALES			
MARCA	WOOD - MIZER		
MODELO	LT-30 G24 de Banda		
PRODUCCION	4.25 A 5.5 m ³ por día		
CORTE MAXIMO	91 cm.		
LONGITUD MAXIMA	4.85 m		
MOTOR	Gasolina de 24 HP		
TANQUE DE GAS	5 galones		
CHAPAS PROTECTORAS	Acero inoxidable		
RENDIMIENTO	55%		
AÑOS DE DEPRECIACION	10		
VALOR DE RESCATE	10%		
II. COSTOS DE ADQUISICION			
1. Costo del aserradero	\$	20,310.00	
2. Accesorios			
Afiladora automática completa	\$	2,709.00	
Cobertor	\$	235.00	
Garras volteadoras (2 unidades)	\$	133.00	
Total (sin I.V)	\$	23,387.00	
III. COSTOS ANUALES		150 hrs**	290 hrs***
1. Depreciación	Costo total - Valor de rescate/años	\$ 2,104.83	\$ 2,104.83
2. Reparación y Manutención			
	Fijo	\$ 841.93	\$ 841.93
	Variable*	\$ 189.43	\$ 366.24
3. Combustible y Lubricación			
	Gasolina	\$ 478.49	\$ 925.08
	Aceite SAE	\$ 31.49	\$ 60.88
	Grasa	\$ 10.00	\$ 10.00
4. Arancel de inscripción MARENA	Cuota anual	\$ 47.29	\$ 47.29
5. Mano de Obra			
	Operador	\$ 150.00	\$ 150.00
	Ayudante	\$ 100.00	\$ 100.00
	TOTAL US\$	3953.47	4606.26

* Se calculó un promedio anual de 200 hr para aserrar lo producido en 31 ha.

** horas necesarias para procesar un volumen de 2.96 m³/ha = 36%

*** horas necesarias para procesar un volumen de 5.79 m³/ha = 70%

ANEXO14. Precios ofrecidos por escenarios de comercialización de la madera para aserrío

Especies	PRECIO DE LA MADERA EN TROZAS* (m3 = 1600 "2 varas)			PRECIOS DE LA MADERA ASERRADA (m3 aserrado = 1000 "2 varas)					
	Gra.	Ma.	Nan.	Gra.	Ma.	Nan 1.	Nan 2.	Nan 3.	
Cedro Real	122	102	112	203	203	203	135	122	
Cortez	51	51	51	121	135	135	135	0	
Guápinol	56	61	51	135	135	135	135	122	
Guilgúiste	51	51	51	121	135	135	135	0	
Laurel	81	81	61	135	135	135	135	122	
Nispero	56	61	51	135	135	135	135	122	
Pochote	122	91	91	203	203	203	135	122	
Talalate	0	122	0	135	135	0	0	0	
Ñambar	0	0	0	0	203	0	0	0	

* Aserraderos de : Gra=Granada. Ma= Masaya Nan 1.= Nandaimo Nan 2. Venta al por mayor (US\$0.13). Nan3. Carpinterías de Nandaimo
 Cambio= US\$=7.40 córdobas
 Fuente: Resultados del estudio de mercado

ANEXO16a. Ingresos obtenidos por escenarios de comercialización de la madera para aserrío.
 Con un 36% de extracción del volumen comercial (arboles con dap DMC).

Especies	Vol. trozas m3/ha	INGRESOS OBTENIDOS (US\$/m3/ha)			INGRESOS OBTENIDOS (US\$/m3/ha)						Venta en Palo US\$/m3/ha Aserrado**
		Por venta en trozas en los aserraderos			Por venta de madera aserrada (rend=60%)						
		Gra.	Ma.	Nan.	Gra.	Ma.	Nan 1.	Nan 2.	Nan 3.	Trozas	
Cedro Real	0.11	12.92	10.77	11.85	12.9	12.9	12.9	8.6	7.8	12.92	7.87
Cortaz	0.53	26.77	26.77	26.77	38.3	42.7	42.7	42.7	0.0	26.77	39.13
Guápino	0.95	52.92	57.73	48.11	76.7	76.7	76.7	76.7	69.3	48.11	70.31
Guilgüiste	0.48	24.53	24.54	24.54	35.1	39.1	39.1	39.1	0.0	24.54	35.86
Laurel	0.18	14.96	14.96	11.22	14.9	14.9	14.9	14.9	13.5	9.35	13.66
Nispero	0.07	3.86	4.21	3.51	5.6	5.6	5.6	5.6	5.1	3.51	5.12
Pochote	0.34	40.84	30.63	30.63	40.8	40.8	40.8	27.1	24.5	37.44	24.87
Talatake	0.27	0.00	32.80	0.00	21.8	21.8	0.0	0.0	0.0	13.67	19.97
Nambar	0.06	0.00	0.00	0.00	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	3.10	4.53
TOTAL	2.98	176.80	202.41	166.63	246.0	281.9	232.7	214.7	120.1	179.40	221.34

Gra=Granada, Ma= Masaya Nan 1.= Nandaimo Nan 2. Venta al por mayor (US\$0.13), Nan3. Carpinterías de Nandaimo
 Cambio= US\$=7.40 córdobas

* Volumen ajustado: el inventario subestimó el volumen aprovechado un 41.5%

** Ingreso obtenido con base en los rendimientos del aserradero portátil (65%) a precios de US\$135 el m3 aserrado

Fuente: Inventario Forestal y resultados del estudio de mercado

ANEXO16b. Ingresos obtenidos por escenarios de comercialización de la madera para aserrío
 Con un 70% de extracción del volumen comercial (arboles con dap DMC).

Especies	Vol. trozas m3/ha	INGRESOS OBTENIDOS (US\$/m3/ha)			INGRESOS OBTENIDOS (US\$/m3/ha)						Venta en Palo US\$/m3/ha Aserrado**
		Por venta en trozas en los aserraderos			Por venta de madera aserrada (rend=60%)						
		Gra.	Ma.	Nan.	Gra.	Ma.	Nan 1.	Nan 2.	Nan 3.	Trozas	
Cedro Real	0.21	25.12	20.93	23.02	25.09	25.09	25.09	16.69	15.08	25.12	15.30
Cortaz	1.02	52.02	52.02	52.02	74.34	82.94	82.94	82.94	0.00	52.02	76.03
Guápino	1.84	102.93	112.29	93.58	149.20	149.20	149.20	149.20	134.83	93.57	136.77
Guilgüiste	0.94	47.75	47.76	47.76	68.24	76.14	76.14	76.14	0.00	47.75	69.80
Laurel	0.36	29.10	29.10	21.82	29.00	29.00	29.00	29.00	26.21	18.19	26.58
Nispero	0.14	7.54	8.23	6.86	10.94	10.94	10.94	10.94	9.88	6.86	10.02
Pochote	0.65	79.37	59.53	59.53	79.29	79.29	79.29	52.73	47.65	72.76	48.34
Talatake	0.52	0.00	63.89	0.00	42.44	42.44	0.00	0.00	0.00	26.62	38.91
Nambar	0.12	0.00	0.00	0.00	14.37	0.00	0.00	0.00	0.00	5.99	8.76
TOTAL	6.80	343.63	383.75	304.60	478.6	509.4	462.6	417.6	233.7	348.87	430.60

Gra=Granada, Ma= Masaya Nan 1.= Nandaimo Nan 2. Venta al por mayor (US\$0.13), Nan3. Carpinterías de Nandaimo
 Cambio= US\$=7.40 córdobas

* Volumen ajustado: el inventario subestimó el volumen aprovechado un 41.5%

** Ingreso obtenido con base en los rendimientos del aserradero portátil (65%) a precios de US\$135 el m3 aserrado

Fuente: Inventario Forestal y resultados del estudio de mercado

ANEXO 16. Ingresos por comercialización de madera restante del compartimiento VIII (8).

ESPECIES	Volumen m ³ /ha*	Venta en aserraderos (US\$/m ³ /ha)		Venta de madera aserrada (US\$/m ³ /ha) 66% rend.			Venta en Patio		Venta en Patio Aserrada(US\$/m ³ /ha)	
		Gr.	Ma.	Na1.	Gr.	Ma.	Nan 1.	Nan 2.		Nan 3.
Caoba	0.16	19.51	16.3	17.9	19.5	19.5	13.0	11.7	19.51	11.88
Cedro Real	0.37	45.11	37.6	41.4	45.1	45.1	30.0	27.1	45.11	27.47
Cortez	0.037	1.9	1.9	1.9	3.0	3.0	3.0	0.0	1.88	2.75
Guanacaste	0.028	65.5	65.5	65.5	104.5	104.5	104.5	0.0	1.42	2.08
Guapind	0.34	19.0	20.7	17.3	27.5	27.5	27.5	24.9	17.27	25.25
Guilguiste	1.29	65.5	65.5	65.5	104.5	104.5	104.5	0.0	65.53	95.78
Laurel	0.028	2.3	2.3	1.7	2.3	2.3	2.3	2.0	1.42	2.08
Nispero	0.09	5.0	5.6	4.6	7.3	7.3	7.3	6.6	4.57	6.68
Pochote	0.64	78.0	58.5	58.5	78.0	78.0	51.8	46.8	71.53	47.52
TOTAL	2.823	282.4	257.6	286.4	350.1	372.1	330.9	107.5	208.74	221.49

* El censo comercial sobrestimó al volumen sin corteza 7.28%.

** Ingreso obtenido con base en los rendimientos del aserradero portátil (55%) a precios de US\$135 el m³ aserrado

Fuente: Censo Comercial

ANEXO 17. RESULTADOS DE ENCUESTAS

Encuesta 1. Aserraderos

Nombre	Ubicación	Tipo de servicio ofrecido	Especies	Lugar de procedencia de la madera	Clientes para aserrar madera	Procedencia de los clientes	Promedio de madera en troza aserrada m ³ /día	Producto solicitado por los clientes	Problemas abastecimiento	Problemas comercialización	Calidad Esaja
San Francisco	Granada	Servicio de aserrado de maderas en trozas Compra y venta de madera (troza y aserrada)	Cedro Real Guamacaste Laural otras	Rivas Carazo RAAN RAAS	Depositos Construccionas Particulares	Granada Rivas	1440	Tablas Tablones Medidas especiales	NO	NO	Madura, el cliente lava su madera en troza
Santa Rosa	Granada	Servicio de aserrado de maderas en trozas Compra y venta de madera (troza y aserrada)	Cedro Real Guamacaste Cedro Macho Gentzaro Pochote Guapinol otras	RAAN RAAS Río San Juan	Depositos Construccionas	Granada	3102	Tablas Tablones	Madera legal	NO	Madura, el cliente lava su madera en troza
Santa Ana	Nandayima	Servicio de aserrado de maderas en trozas Compra y venta de madera (troza y aserrada)	Cedro Real Guamacaste Pochote Gentzaro Caoba Laural	RAAS RAAN Granada	Empresas de exportación Particulares	Granada Masaya Carazo Managua El Salvador	8778	Pedidos especiales Diferentes medidas	Muchas regulaciones por MARENA	Pocos pedidos en invierno	Madura, el cliente lava su madera en troza
Tegar #2	Masaya	Servicio de aserrado de maderas en trozas Compra y venta de madera (troza y aserrada)	Cedro Real Guamacaste Cedro Macho otras	Chontale Río San Juan Rivas	Depositos Particulares otros	Masaya Managua Carazo	398	Diferentes medidas	NO	Mucha competencia	Madera seca legal y roja
Santa Clara	Masaya	Servicio de aserrado de maderas en trozas Compra y venta de madera (troza y aserrada)	Cedro Real Guamacaste Laural Roble Coyote	Chontale Río San Juan	Depositos Particulares otros	Masaya Managua	N	Diferentes medidas	Poca madera	Mucha competencia	Madera roja y buena forma

N: No da información

RAAS: Región Autónoma Atlántico Sur

RAAN: Región Autónoma Atlántico Norte

ANEXO 17. RESULTADOS DE ENCUESTAS
ENCUESTA 2. Depósitos de maderas

Nombre	Ubicación	Tipo de servicio que ofrece	Especies que compran	Lugar de procedencia de la madera en troza	Tipo de abastecedores de madera en trozas	Promedio de madera que vende aserrada (m ³ /año)	Principales compradores	Procedencia de los compradores	Producto que ofrece	Problemas abastecimiento	Problemas comercialización	Cantidad
Tiburcio Solórzano	Granada	Venta de madera aserrada. Compra de madera en trozas.	Cedro Real Pochote Guaracaste	Granada Rivas Carrazo	Cooperativas MADERNA	NS	Carpinteros Particulares	Granada	Regiones Tablas	Poco capital para invertir	Poca venta	Madera roya Longitud de trozas superior a 5 varas
Maderas Orientales	Granada	Venta de madera aserrada. Compra de madera en trozas.	Cedro Real Pochote Guaracaste	Granada Rivas Carrazo	Madereros	NS	Carpinteros Particulares	Granada	Tablas	Poca madera	Pocos compradores	Madera roya
Saldía y cementero	Granada	Venta de madera aserrada. Compra de madera en trozas.	Cedro Real Pochote	RAAS RAAN	Madereros	NS	N	Granada	Tablones	N	N	N.I.
Empresa 3m	Granada	Venta de madera aserrada. Compra de madera en trozas. Es el depósito de madera más grande de Granada.	Cedro Real Pochote Guaracaste Caoba Cedro Macho Cortez Roble Pino Guapinol Guayabo	RAAN RAAS Granada Rivas otros	Madereros y Ingueros	320-400	Carpinteros Constructores Particulares otros	Granada	Cuarteras Tablas Formalicas Cuarcocillo	NO	Poco comprador	Madera sana y de color
William Espinoza	Nariño	Venta de madera aserrada. Compra de madera en trozas.	Cedro Real Pochote Guaracaste Caoba Laurel	Desconocidos	Madereros	150-200	Constructores Particulares otros	Granada Nariño	Bijas Cuarteras Cuarcocillos Tablas otros	Poca madera Poco capital	NO	Madera sana, no quebrada y color.

SE No dio información

ANEXO 17. RESULTADOS DE ENCUESTAS
ENCUESTA 3. Carpinterías y madererías

Nombre	Ubicación	Especies	Procedencia	Tipo de abastecedor de madera aserrada	Tipo de producto de madera aserrada que compra	Promedio Compra m³/año	Tipos de clientes	Procedencia de los clientes	Producto Final	Problemas abastecimiento	Problemas comercialización	Calidad Esqueje
Jufo Sabazar	Nandayne	Cedro Real Laurel Pochote Caoba Roble	Fincas oscarcas Granada Carazo	Madereros	Tablas	70 B8	Mercado Particulares Construcción Empresas	Granada Carazo	Sillas Juego de mesas Escritorios Comedores	NO El cliente trae la madera	NO	Sana
Cibola	Nandayne	Cedro Real Pochote Caoba Laurel	Varios lugares	Fuqueros Madereros	Tablas Cuadros	15 B8	Particulares	Managua	Fuertas Roperos Sillas de sala Lixeros	NO El cliente trae la madera	NO	Sana y de color
Enrique Lacayo	Nandayne	Cedro Real Pochote Laurel Caoba Roble Nambiro	Río San Juan Granada	Aerradero de Granada. Clientes	Tablas Tablones	180-255	Particulares Comerciantes	Granada	Juego de sillas Altabol Roperos Comoda Escritorios Paratis	Madera ilegal	NO	Sana y de dos colores
EMAGSA	Granada	Cedro Real Guacacaste Gentzaro Pochote Guapinol Coyote Roble Cedro Macho	RAAS RAAN otros	Madereros Clientes	Tablas Tablones	280-300	Exportadores Particulares Construcción Empresas	Managua Granada	Fuertas Ventana Escritorios Mesas Sillas Marcos	NO	NO	San ruidos ni reventada
Fuerrata Eustamonte	Granada	Cedro Real Laurel Pochote Guacacaste	Río San Juan	Madereros	Cuadros Tablas Tablones	16	Particulares	Granada	Sillas Mesas Altabol	NO	NO	Secca y color No rayada.
Ne itona	Mascaya	Cedro Real Laurel Pochote Guacacaste	Río San Juan	Madereros Aerraderos	Cuadros Tablas Tablones	27	Particulares	Granada	Sillas Juego de sillas roperos Mesas y otros	NO	NO	Secca y color No rayada

ANEXO 17. RESULTADOS DE ENCUESTAS
ENCUESTA A Leña

Tipo de Negocio (Municipal)	Ubicación	Especies	Procedencia	Tipo de Abastecedores	Promedio Compra m ³ /mes	Producto	Promedio precio unitario C\$ (raja)	Promedio Venta m ³ /mes	Promedio precio unitario C\$ (raja)	Problemas abastecimiento	Problemas comercialización	Calidad Esque
Granada Municipal	Granada	Templeque Madroño	Granada	Varios	2.42	Rajas en manojo de 7	0.63 (raja)	2.0-2.2	0.68 (raja)	NO	Competencia	Boca Rajas grandes
Granada Municipal	Granada	Jabillo Manteco Varios	Cercano a Granada	Varios	3.93	Rajas en manojo de 3	0.37 (raja)	2.42	0.50 (raja)	Solo en invierno	NO	Ninguna
Pulperia	Granada	Templeque Madroño	Varios	Varios	2.00	Raja en manojo de 7 rajad	0.57 (raja)	1.90	0.68 (raja)	NO	Competencia	Seca Rajas grandes
Pulperia	Nandalma	Madroño Guáncimo Guanacastillo	Fincas cercanas	Varios	5.34	Carreta	100-120 (carreta)	1.50	0.25 (raja)	Falta de capital	NO	Troncos grandes bocos
Pulperia	Nandalma	Varias	Granada	Varios	2.87	Carreta	100-120 (carreta)	2.00	0.5 (raja)	NO	Faltan compradores	Madera seca
Pulperia	Nandalma	Templeque Madroño	Varios	Varios	2.00	Rajas en manojo de 7	0.57 (raja)	2.00	0.68 (raja)	NO	Competencia	Madera seca

ANEXO 17. RESULTADOS DE ENCUESTAS
ENCUESTA 5. Carbón

Tipo de Negocio	Ubicación	Procedencia	Promedio Compra sacos/mes	Producto	Promedio precio compra unitario C\$	Promedio Venta m ³ /mes	Promedio precio venta unitario C\$	Producto	Problemas Abastecimiento	Problemas comercialización	Calidad Exige
Pulperia	Granada	Vanado	15	sacos	10	1 28	15 4	saco bolsas 10 lbs	NO	Competencia	Saco lleno y seco
Mercado Municipal	Granada	Granada	14	sacos	9-10	4 180	15 3-4	sacos bolsa 10 lbs	NO	Competencia	Ninguno
Pulperia	Granada	Rives	2	sacos	15	5	4	bolsas de 10 lbs	NO	NO	Saco lleno y seco
Mercado Municipal	Granada	Granada	20	sacos	10	150 75 1	4 2 15	bolsas de 10 lbs bolsas de 5 lbs saco	NO	Competencia	Ninguno