

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

TRABAJO DE DIPLOMA

**ANALISIS DEL INVENTARIO OPERACIONAL
EN COREXSA RIO SAN JUAN, NICARAGUA**

AUTOR: Br. SERGIO ALFONSO SANCHEZ SEGOVIA
ASESOR: ING. BEN H. J. DE JONG
CONSULTOR: ING. MARCOS GUATEMALA GARCIA

MANAGUA, NICARAGUA, 1990

DEDICATORIA

A mis padres: Bernabé Sánchez Mejía. (qepd).

Ana María Segovia González.

A mis hijos: Sergio y Rommel.

A mi compañera: Jazmina Espinoza Rojas.

A mis hermanos: Ronald y Javier.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a mis asesores Ing. Ben H.J. de Jong, al Ing. Marcos Guatemala García, por todo el esfuerzo realizado para que pudiera finalizar este trabajo de graduación.

A los profesores de la Escuela de Ciencias Forestales en especial a los Ingenieros Norvin Sepúlveda, René Ayerdis, Benigno Gonzalez y al Dr. Juan José Romero, por toda la ayuda brindada sus observaciones y recomendaciones.

Al Sr. Arturo Romero, dendrólogo, que motivó y orientó para realizar este trabajo, durante su estadia en Nicaragua como profesor de INTECFOR.

A los Srs. Asesores de la Misión Sueca en especial al Sr. Ans Akesson por todas sus orientaciones durante el periodo práctico en que se desarrolló el presente trabajo, durante los años de 1987 a 1989 y las observaciones y recomendaciones que me brindaron en la fase de redacción.

CONTENIDO

Sección	página
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
CONTENIDO.....	iii
INDICE DE GRAFICOS.....	iv
INDICE DE CUADROS.....	iv
RESUMEN.....	v
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	6
III. METODOLOGIA.....	7
IV. ANALISIS DE LA METODOLOGIA DEL INVENTARIO	
OPERACIONAL	8
1. Antecedentes del inventario.....	8
2. Inventario operacional(Método inicial).....	10
3. Adaptaciones realizadas al inventario.....	14
4. Procedimiento para el procesamiento.....	21
5. Propuesta de inventario y conveniencia.....	23
6. Ventajas y desventajas del inventario.....	28
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

INDICE DE GRAFICOS

1. Baqueo tradicional.....	pag.	9
2. Diseño del inventario operacional.....		10
3. Unidades operativas de inventario.....		16
4. Avance sobre las U.O.I.....		17
5. Distribución en el avance de U.O.I.....		25

INDICE DE CUADROS

1. Distribución de D.efect. por brigada.....	24
2. Recursos humanos necesarios.....	26
3. Costo del inventario operacional.....	27

RESUMEN

Este trabajo pretende realizar un análisis del inventario operacional en COREXSA con la finalidad de brindar aportes que puedan ser útiles a los técnicos encargados de su planificación, ejecución y usuarios de los resultados, así como promover su implementación para la planificación del aprovechamiento forestal.

Se usó una metodología basada en una revisión de literatura, análisis de datos y en experiencia de campo. Considerando como parte práctica los períodos trabajados por el personal del Depto. de Inventario Operacional, en los años 1987 a 1989, con una permanencia en el BTH, de 20 a 30 días alternando con 10 a 15 días de descanso.

Los resultados del inventario operacional de las actuales especies aprovechadas, obtenidos por medio de bloques (U.O.I.) nos brinda información no usada en toda su magnitud debido a deficiencias en su presentación, falta de capacitación del personal técnico y de dirección en la planeación de las operaciones del aprovechamiento usando los resultados del inventario, por lo que costos no son racionales.

Es importante continuar implementando el inventario operacional revizar periódicamente la metodología para adecuarlo a las condiciones del BTH y a los niveles técnicos organizativos de la empresa para lograr efectividad, el sistema de procesamiento debe ser ágil y aprovecharse la oportunidad para realizar investigaciones de utilidad práctica a corto plazo.

Aunado a ello se precisa la realización del inventario regional como un elemento clave para proyectar el desarrollo y realizar los planes de manejo necesarios de acuerdo a las diferentes características que presenta la masa boscosa.

I - INTRODUCCION

El desarrollo del sector forestal de nuestro país, está previsto en el Plan de Desarrollo Forestal de la República de Nicaragua, (1985), que establece una armonía entre las diferentes empresas conexas, dimensionando sus metas de aprovechamiento según los planes de rehabilitación de la industria mecánica. (IF/SF, 1986).

Se contempla que DORFOP EXTRACCIONES S.A. (DORFEXSA), ubicada en la zona de Río Sábalos, Zona Especial III, abastecedora de materia prima a las industrias mecánicas siguientes :

- **FLYNIC** Ubicada en Tipitapa.
- **ACRIPSA** Ubicada en Masava.
- **PRODEMASA** Ubicada en Granada.
- **FELIPE PERA** Ubicada en Río Sábalos y San Miguel.

alcance una producción anual de 100,000 m³ una vez puesto en marcha el plan de inversiones, situación que exige de un plan de manejo y aprovechamiento forestal.

El área del aprovechamiento se dimensionó tomando como base el inventario forestal del Sur-este, (1982-83), estimando un período de aprovechamiento en el BTH de 32 años, el volumen anual aprovechable exige una demanda aproximada de 7150 ha. brutas/año si consideramos un rendimiento de 16 m³/ha bruta, según datos del inventario operacional, (unas 2,860 has netas considerando que se ha estimado que el 40 % del bosque es aprovechable), en términos globales se requiere de unas 229,000 has. brutas en los 32 años.

Con un manejo adecuado del BTH aprovechado, se podría disminuir el ciclo de rotación hasta 20 - 25 años.

En 1986, COREXSA integró una nueva operación a su S.P. con la finalidad de tener una herramienta que le garantice un proceso de producción eficiente basado en la planificación de las operaciones del aprovechamiento: **EL INVENTARIO OPERACIONAL.**

Su necesidad proviene de elaborar de antemano un plan detallado de operaciones del aprovechamiento, incluyendo áreas a aprovechar, las proyecciones de los caminos necesarios, etc. que son la parte mas costosa y de la cual hay que lograr la mayor eficiencia.

Planeado por Pol R. Coppin (IF/SF), e implementado por personal de COREXSA y DIRENA, se consideró como un primer ensayo que contempló una enumeración del 100 % de los árboles aprovechables y un muestreo de alta intensidad de los factores ambientales, con el fin de permitir la elaboración de mapas y tablas conteniendo toda la información requerida para la planificación de las operaciones del aprovechamiento y manejo del bosque. (Johanson, 1987). Se inventarió un área de 36.5 has. ubicadas al Este del asentamiento de Buena Vista, en la zona de la Pancha. (ver mapa). Careció de utilidad práctica, ya que el área de aprovechamiento correspondió a otra zona. Fue practicamente una capacitación para el personal de la empresa.

En 1987, el inventario operacional entró en una segunda fase de preparación y ejecución, con personal técnico de DIRENA y COREXSA, con un avance inicial practicamente entre 5-6 ha/dia/brigada, se trabajó un total de 300 has. en la zona de las cabezeras de la Quebrada La Mónica. (ver mapa).

La necesidad de mejorar el inventario operacional y lograr eficiencia en todas sus actividades por medio de la implementación de un método de trabajo lo más adecuado para las condiciones de BTH en la zona y de los niveles técnicos-organizativos de la empresa motivó la realización del presente análisis.

Es importante ya que proporciona elementos que deben de considerarse en el momento de revisar la metodología del inventario operacional, realizado por COREXSA, así como sugiere procedimientos que, de ser aplicados correctamente pueden mejorar significativamente su desarrollo, la planificación y ejecución de las operaciones del aprovechamiento.

En este estudio se analiza su desarrollo de 1987 a 1989, con la finalidad de aportar observaciones y recomendaciones que mejoren su método de trabajo, adecuándolo a las condiciones reales del BTH.

Además recalcar la importancia que tiene en la planificación de las operaciones del aprovechamiento forestal y promover su implementación por otras empresas forestales.

Descripción del área

El área de aprovechamiento está ubicada al Sur del Río Punta Gorda y al Norte de los Ríos Santa Cruz e Indio, en las zonas especiales II y III. (ver mapa).

El área total del aprovechamiento se encuentra comprendido entre las latitudes $11^{\circ} 8' N$ y $11^{\circ} 42' N$; y longitudes: $83^{\circ} 52' W$ y $84^{\circ} 30' W$.

La cuenca del Río Maíz, al este del área de aprovechamiento está considerada como una reserva forestal, que amerita consideraciones especiales. (IF/SF, 1986).

El área fue clasificada según Holdridge como una zona bioclimática de bosque muy húmedo basal transición a premontano.

Como consecuencia de los factores clima, topografía y condiciones edáficas, la vegetación adquiere características muy especiales, determinando una densa cobertura de árboles grandes mayores de 30 m. medianos, pequeños y un sotobosque en su mayoría limpio.

El alto número de especies forestales por unidad de superficie es una de las características más saltantes del BTH. (MALLEUX, 1982), de las cuales sólo se aprovechan en la actualidad unas 33 especies. (ver anexo No.1).

Geomorfología

El relieve accidentado de las regiones de los cursos superior y medio de los ríos principales, unidos a la abundante precipitación determina la marcada erosión geológica e inundaciones en los cursos inferiores. (TAHAL, 1978).

Encontramos 3 unidades geomorfológicas:

- 1 - Planicie volcánica intermedia y transición a colinar, 20-200 msnm.
- 2 - Colinas y montañas. 100-700 msnm.
- 3 - Planicie fluvial intermedia. 20-100 msnm.

Clima

Precipitación: los registros pluviales de dos estaciones ubicadas en los límites norte (Kentucky) y sur (El Castillo) del área, nos da una precipitación anual de 3,216 mm y 3,044 mm observándose una época relativamente seca en los meses de Febrero a Abril. (ver Anexos No. 2 y 3.)

Temperatura y biotemperatura: La temperatura promedio anual es de 25.3 °C y la biotemperatura promedio anual es de 24.6 °C. según registros de la estación de El Castillo de las mediciones en un período de 7 años.

Evaporación de pana: Según los datos de las estaciones mas cercanas que llevan este registro: Nueva Guinea y San Carlos, con 1,465 mm y 1,480 mm en 7 y 6 años respectivamente nos indican que practicamente no existen meses con deficiencias.

II - OBJETIVOS

El inventario operacional tiene como finalidad proveer informaciones necesarias para la planificación y ejecución eficiente del aprovechamiento, de ahí, resulta de importancia tener una metodología de trabajo adecuada técnica, práctica y de bajo costo, es por ello que este trabajo contempla los siguientes objetivos:

1 - Analizar la metodología del inventario operacional y de las adaptaciones realizadas en el bosque tropical húmedo en Río San Juan por COREXSA.

2 - Presentar procedimientos del inventario operacional que promuevan su desarrollo.

3 - Presentar observaciones y recomendaciones que favorezcan la implementación de la planificación de las operaciones del aprovechamiento en base a los resultados del inventario operacional.

III - METODOLOGIA

El presente trabajo se realizó tomando en consideración; un análisis a los diferentes informes realizados en el transcurso de más de dos años de estadía en la zona.

Contempla tres fases principales:

1 - Revisión bibliográfica:

a - Revisión de literatura afin a la temática.

b - Revisión de los informes de producción del periodo comprendido de Marzo/1987 a Julio/1989.

c - Revisión de la metodología recomendada por IF/SF.

d - Revisión de las propuestas de adaptaciones metodológicas.

2 - Observaciones de la experiencia personal y datos tomados en el campo que tiene una fuerte incidencia en las conclusiones y las recomendaciones.

3 - Elaboración del documento durante 3 meses. (Oct. a Dic. 1989)

Se precisa mencionar que la parte práctica de este trabajo se considera la permanencia en el BTH durante dos años, con periodos en la zona que oscilaban entre los 25 a 30 días en los campamentos de montaña en condiciones difíciles de vida, con 10 a 15 días de descanso.

La confrontación de todas las adaptaciones realizadas, a la par de las observaciones y recomendaciones recibidas, permitieron realizar el presente análisis. Como se puede observar no presenta una metodología de investigación de tipo convencional, pero que si brinda aportes significativos a tan discutido tema, además que tiene una implicación económica que puede ser efectiva en el desarrollo de COREXSA y otras empresas de extracción en el bosque tropical húmedo.

IV- ANALISIS DE LA METODOLOGIA DEL INVENTARIO OPERACIONAL

1- Antecedentes del inventario operacional.

Al observar la situación del sector forestal en nuestro país, se puede notar que las empresas de aprovechamiento han trabajado de manera tradicional y artesanal sin un plan de manejo y aprovechamiento forestal adecuado.

Se observa que los inventarios forestales y en particular los de carácter operacional, no tienen aceptación debido a que subsiste el S.P. tradicional del aprovechamiento.

El aprovechamiento tradicional se ha auxiliado de los denominados baqueos; que son un contéo de árboles de especies comerciales, con énfasis en la calidad. No se puede llevar control sobre cada una de las especies que actualmente son aprovechadas en el BTH. (ver anexo No. 1). Existe un desconocimiento en la zona de la distribución y composición del bosque. Su esencia es la realización de reconocimientos en la zona, la apertura de un piquetón con un rumbo determinado que se supone atravieza el lote de madera y es de él que parten los piquetes de baqueo. (ver grafico No. 1). Se marcan con machete la corteza de los árboles, ubicando visuales sobre el piquete de baqueo y en las bifurcaciones del mismo, que indica la dirección en que se encuentra un árbol o grupo de árboles y la cantidad.

Sobre el piquetón se ponen visuales que reflejan la cantidad total de árboles que se encuentran en la dirección de cada uno de los piquetes del baqueo.

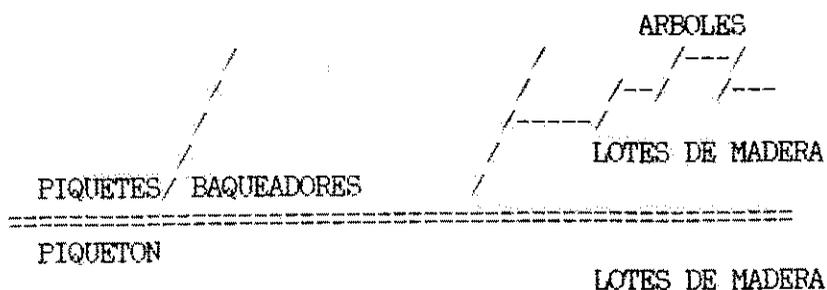


Grafico No. 1. Baqueo tradicional.

En el baqueo, la diferenciación de las especies, sus frecuencias altimétricas, volumétricas y diamétricas, áreas de distribución y ubicación y las condiciones ambientales de la zona, se desconocen con precisión y anticipación, sólo a nivel general y sin una base sólida, lo que podría ocasionar una serie de problemas durante el desarrollo de las operaciones de aprovechamiento forestal como pérdida de árboles apeados y ruteados, mal diseño de los caminos, etc.

La falta de un inventario regional y en especial la falta de inventarios operacionales tiene como consecuencia que los planes de inversiones sean sólo aproximaciones y el desarrollo del sector forestal se encuentre estancado, ya que se carece de un plan de manejo del recurso.

Las informaciones más recientes de la masa boscosa corresponde a los resultados del inventario del Sur-este de Nicaragua, (1982-83).

En 1986, DIRENA proporciona el Manual de inventario operacional de Río Sábalos a COREXSA, participa y capacita a personal de la empresa en el primer ensayo en la zona de la Pancha al este de Buena Vista (ver mapa). Inventariando un área de 36.5 ha. en la época lluviosa, lo que agravó la problemática de las brigadas de trabajo.

2 - El inventario operacional (METODO INICIAL)'

En el manual del inventario operacional de Río Sábalo los resultados están basados en una enumeración al 100 % de las especies comerciales actuales y potenciales, con diámetros iguales y/o mayores de 40 cm. con un muestreo de alta intensidad de los factores ambientales (IF/SF,1987).

El diseño del inventario operacional contempla un avance por fajas de enumeración de 100 m. de ancho por 1,500 m. de longitud, teniendo como eje las líneas de bases y las líneas de inventario.

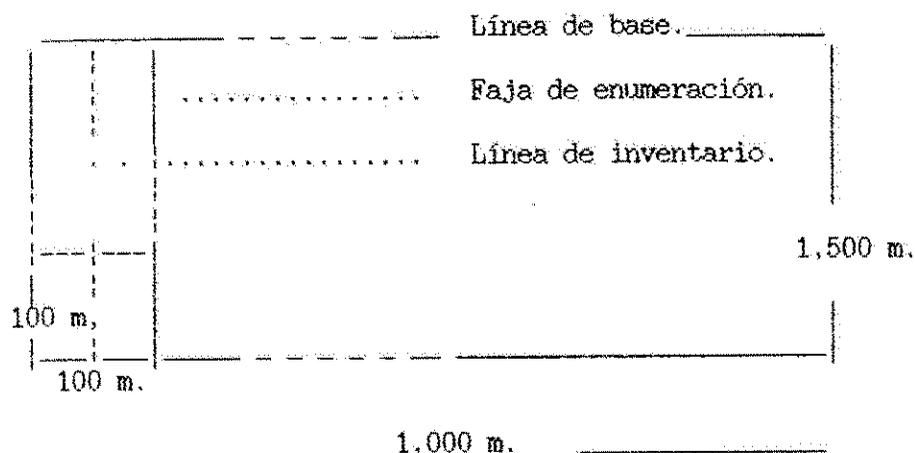


Grafico No. 2. Diseño del inventario operacional.

En términos generales contempla un levantamiento de 3 tipos básicos de información como son los datos de ubicación, rodal y ambientales.

Con ésta información se puede realizar un diagnóstico de las condiciones de la zona a ser aprovechada, ya que nos brinda conocimientos bastantes certéros de especies, diámetros, altura, volúmenes y sus respectivas frecuencias, clases de dificultad de terrenos, características hidrológicas, distribución y ubicación de

los árboles, etc., que son muy útiles en la planificación de las operaciones del aprovechamiento.

La información se anota en hojas de campo por medio de un sistema de códigos, con la finalidad de ser computarizados. (ver anexos Nos. 4, 5 y 6).

Los datos de ubicación: se anotan en una cuadrícula en escala 1:1000, la ubicación de cada árbol inventariado procurando la mayor precisión. Además se dibujan los accidentes naturales y obstáculos que se presentan. Así como cualquier información de campo que se considere útil para las operaciones del aprovechamiento.

Los datos del rodal se anotan en hojas de campo para tal efecto (ver anexo No.4). Estos son: número del árbol, nombre vulgar, código de especies, aletones, altura comercial, calidad del fuste y daños.

En nuestro caso, los códigos de especies no se utilizaron.

Los datos ambientales se levantaron cada 50 m. de avance sobre la línea de inventario y son los siguientes: pendiente; orientación; longitud y gradiente, elevación, sotobosque, superficie, obstáculos, firmeza del suelo, textura del suelo, drenaje y clases de usos.

Durante el verano de 1987 se trabajó en la zona de quebrada "La Mónica" inventariándose un total de 300 ha. con rendimientos promedios entre las 5 - 6 ha./día/brigada. A esta área posteriormente se le realizó un re-inventario, con el sistema de U.O.I (30 ha.).

Para su realización se requirió de la conformación de dos tipos de brigadas:

A - Brigada de líneas de bases, constituida por 6 personas de la manera siguiente:

Cargos

- Jefe de brigada.(1)
- Medidores de distancias.(2)
- Macheteros.(3)

Sólo se conformó una brigada de este tipo.

B - Brigada de inventario o levantamiento de datos. Constituida por 9 personas:

Cargos.

- Jefe de brigada.(1)
- Asistente de brigada.(1)
- Brujulista.(1)
- Medidores de distancias.(2)
- Macheteros.(2)
- Reconocedores de especies.(2)

Se conformaron 4 brigadas de este tipo. Los materiales, equipos e instrumentos usados por ambas brigadas, se detallan en el anexo No. 7.

La brigada de líneas de base realiza la apertura de carriles de 4-5 m. por 1000 m. de longitud cuando parten de Oeste a Este, y 1,500 m. cuando tienen el rumbo Sur a Norte. Prácticamente se realizan bloques de 150 ha. para verificar la precisión de las líneas y corregir las desviaciones.

Se parte de un punto llamado punto testigo, previamente identificado en el mapa y en el terreno. A partir del primer punto testigo se identifican las fajas de enumeración por medio del código establecido para tal efecto.

La cuadrilla se organiza en el campo de la manera siguiente: primeramente avanzan los trocheros, guiados en el rumbo por el jefe de brigada que se desempeña como brujulista y por último avanzan los cadeneros o medidores de distancias que van marcando por medio de códigos las estacas y anotando las distancias de manera ascendente cada 50 m. de avance.

La brigada de inventario realiza prácticamente dos tipos de actividades:

a - Abrir un carril de 1-2 m. de ancho, que permita el paso del personal del levantamiento de datos.

b - Realizar propiamente el levantamiento de los datos de campo.

Su distribución en el campo es de la manera siguiente:

Primeramente avanza el grupo formado por el brujulista, los macheteros y los cadeneros, realizando la apertura de la línea de inventario, su sistema de trabajo es similar al de la brigada de líneas de base, sólo que se amarra de las estacas numeradas. (50 m. al inicio y luego cada 100 mts.)

Realizada la apertura de la línea de inventario, sobre la faja de enumeración, avanzan el jefe de brigada recolectando la información ambiental (cada 50 mts.) y el asistente, anotando los datos de rodal y ubicación. Los reconocedores de especies lo hacen alineados generalmente al asistente y van dictando los parámetros evaluados, no se realizan mediciones por cada observación, sino que son estimados previo a una calibración. Se ha observado que no hay diferencia significativa. En el BTH, existen condiciones que dificultan en la mayoría de las veces el uso eficiente de los instrumentos forestales de medición.

El inventario operacional inicialmente presentó una serie de problemas debido al diseño ya que el avance sobre líneas con longitud considerable (1500 m.) es muy lento, hasta el extremo de llegarse a cruzar dos líneas separadas entre sí 100 m.

Además presenta una serie de trabajos auxiliares como mediciones laterales por cada 100 m. de avance, haciéndolo lento.

El problema se centra principalmente en la relativa gran distancia de avance, aunado a las condiciones topográficas muy variables, la poca experiencia del personal en el manejo de los instrumentos de medición forestal y de orientación, en las condiciones del BTH, hacen poco eficaz al basar el diseño en fajas de enumeración muy largas.

El procesamiento de la información recabada es mas tedioso y difícil de presentar, por la disposición de las fajas de enumeración y la falta de un programa para computadora, para el procesamiento de los datos. Por eso se buscó una forma más práctica para desarrollar el inventario operacional para que cumpla con los objetivos básicos por los que se implementó.

3 - Adaptaciones realizadas al inventario operacional.

La metodología inicial tiene limitantes que frenan el avance, pero que jugaron un papel importante en la capacitación del personal de la empresa.

Para mejorar la eficiencia del inventario operacional, era necesario buscar una forma más práctica para desarrollarlo: se revisó la organización de las brigadas, las distancias más adecuadas y el tamaño de los bloques (U.O.I.), para hacerlo más ágil se

realizaron las adaptaciones que en resumen se enumeran:

ADAPTACION	DESCRIPCION DE LAS ADAPTACIONES.	AREA
1	- Disminución de distancia de avance - Conformación de U.O.I. (30 ha.) 500 m. x 600 m. - Variación DAP de 40 cm a 60 cm. consideraciones operacionales. - Limitación de las especies en función de las comerciales actual. - Cambios en toma de datos.	1,470 ha
2	- Organización de una nueva brigada : BRIGADA DE APERTURA. - Revisión de normas.	900 ha
3	- Cambios en las hojas de campo: Ubicación y datos ambientales, con fines de mapeo práctico.	2,700 ha
4	- Baqueo tradicional en U.O.I.	900 ha

A- Adaptación 1.

Dada la urgencia en la realización de una revisión del inventario operacional, en Mayo de 1987, se presentó el documento denominado: "Propuesta de invierno /87. Inventario operacional, (COREXSA, 1987)". Esta considera variar en algunas de sus partes la metodología del inventario operacional, tomando en cuenta que no se dispone de tiempo suficiente ni los recursos técnicos necesarios para la ejecución en todas sus partes.

En términos generales las adaptaciones se centran en la conformación de las U.O.I., llamadas comunmente bloques que tienen un área de 30 ha. con las dimensiones siguientes: 500 m. x 600 m. Presenta 6 fajas de enumeración con 5 ha. cada una. (ver gráfico No.3); establecimiento de normas de producción, para cada tipo de actividad (líneas de bases: 1,000 m.l./día/brigada e inventario, 15 ha./día/brigada).

Se elevó el diámetro de referencia (DAP) mínimo de 40 cm. a 60 cm. basándose en que el mayor volumen de madera es para ser procesado en PLYNIC. Se redujo el número de especies a sólo las aprovechadas actualmente (valor comercial actual). (ver anexo No.1).

La organización de las brigadas no sufrieron cambios significativos ya que se intentó trabajar con algunos pero se mantuvo la conformación ya mencionada. El número de brigadas de inventario se redujo de 4 a 2.

Los códigos para la identificación de las fajas, se cambiaron por una forma más práctica para la identificación de las U.O.I. y de las fajas por medio de letras y números. (ver gráfico No.3).

Línea de base.

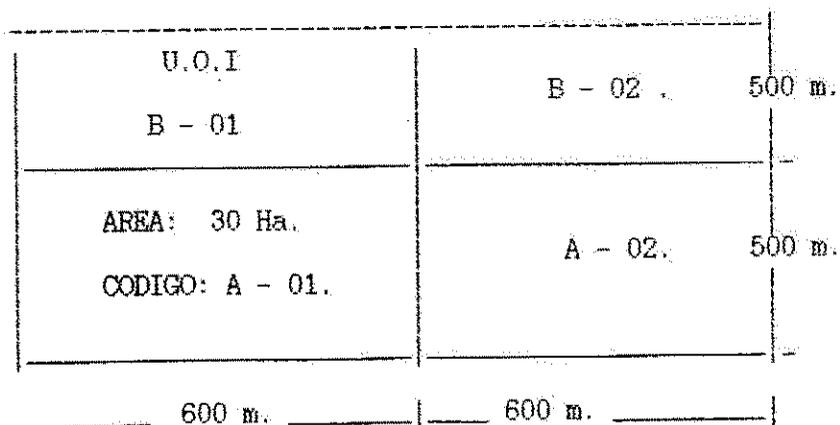


Gráfico No. 3. Unidades Operativas de Inventario.

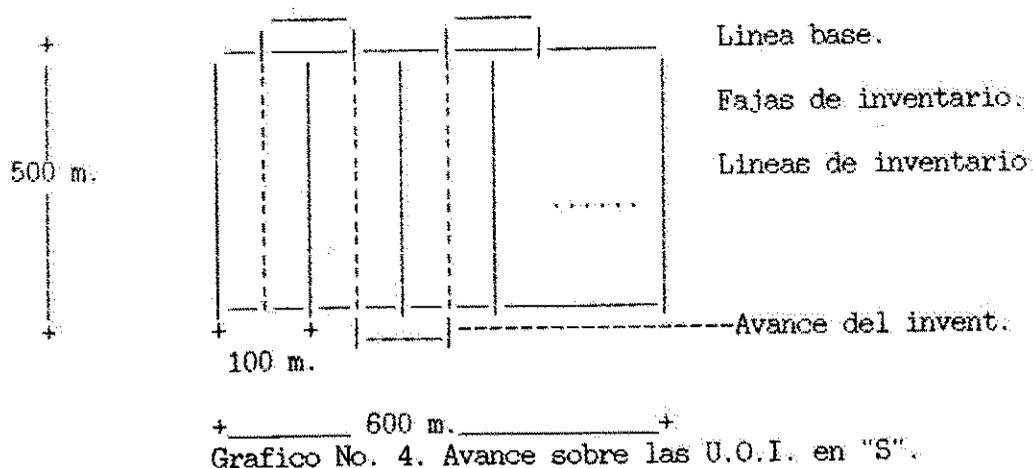
El código A - 01., nos indica: A = línea base; 01 = número de bloques en sucesión ascendente. Para detallar las fajas de enumeración se le agrega la numeración consecutiva del 1 al 6, dependiendo de que faja se trata.

Los datos de calidad y daños de los árboles perdieron importancia al considerarse sólo aquellos aptos para ser aprovechados (buena calidad y sin daños o pocos).

Con estos cambios se realizó el re-inventario de la zona de quebrada "La Mónica" (270 has.). En total se inventariaron 1,470 ha.

Con este método el avance de las brigadas de inventario se realizó de manera más práctica, (ver gráfico No.4), siendo el avance en forma de "S" lo que garantiza una menor pérdida de tiempo por traslados, una mayor producción y productividad (de 10 a 12 ha./día/brigada).

En los datos de ubicación se varió la escala en las cuadrículas de 1:1,000 a 1:2,000, cada hoja de campo cubre un área de 15 ha.



Se observó la necesidad de revisar la organización de las brigadas y lograr cierto grado de especialización de las mismas.

B- Adaptación 2.

En Diciembre de 1987, se realizó una nueva adaptación a la metodología del inventario operacional que consistió fundamentalmente en la conformación de una nueva brigada de trabajo: Brigada de líneas de apertura y la correspondiente reestructuración de la brigada de inventario, para implementarse en el verano de 1988.

La brigada de líneas de base, permanece igual no presenta cambios, igual que el resto de la metodología empleada.

Las brigadas afectadas quedan así:

- Brigada de líneas de inventario y/o apertura:

Brujulista.(1)

Medidores de distancias.(2)

Macheteros.(2)

Su labor consiste en la apertura de la línea de inventario, realizado por una parte de la brigada inicial de inventarios, su avance corresponde al gráfico No. 4.

- Brigada de inventario o levantamiento de datos:

Jefe de brigada.(1 técnico).

Asistente de brigada.(1)

Reconocedores de especies.(2)

Con esta organización se pretende especializar en la medida de lo posible las brigadas, para que con mayor destreza en el conocimiento y manejo de la metodología, se logren avances significativos. La norma de producción se elevó a 25 ha./día/brigada, alcanzándose un máximo de 35 ha./día/brigada.

También se concibió la conformación de una nueva brigada denominada de usos múltiples, que en la realidad no es más que una

brigada de inventario reforzada con la capacidad de realizar cualquier actividad de las otras brigadas, así como la realización de trabajos extras (investigaciones). Su conformación no requiere recursos humanos y materiales extras del presupuesto del departamento. Sin embargo se precisa hacer incapié en los mapas operacionales.

C- Adaptación 3.

A mediados de 1988 (Junio-Julio), se realizó una nueva revisión y adaptación la que afectaba únicamente al levantamiento de datos de ubicación, ambientales y en menor grado los datos de rodal. Se retomó como diámetro mínimo 40 cm al DAP, considerando un aprovechamiento mas intensivo.

Se elaboró una hoja de campo que se usó para el levantamiento de ambas informaciones. (ver anexo No. 8). Los datos de ubicación y obstáculos se anotan en una cuadrícula en escala 1:5000. Los datos ambientales se anotan en una cuadrícula en escala 1:20000, no se levantan los datos cada 50 m, sino que se obtiene un promedio aproximado por cada ha, es decir por cada 100 m. de avance.

Esta adaptación favorece el mapeo ya que se puede realizar en menor tiempo la confrontación de los datos ambientales siguientes: clases de uso, firmeza del suelo, drenaje, textura del suelo, superficie, sotobosque, obstáculos y pendiente (gradiente).

La longitud de pendiente no fue incluida en la hoja de campo ya que se consideró una longitud de pendiente de clase 2, es decir entre 10 - 40 m.

Además contempla cuadrículas para la zonificación preliminar sobre el aprovechamiento y la realización de un bosquejo de caminos forestales, que no fueron utilizados.

D- Adaptación 4..

La falta de un plan de avance en las áreas a inventariar, ocasionado por la falta de un inventario regional ha impedido la realización de la planificación de actividades tales como el trazado del camino principal y la proyección anual del aprovechamiento, durante un período no menor de 10 años.

El avance desordenado del inventario operacional por falta de un plan elaborado de antemano, ocasionó que aparentemente se hubo quedado una "bolsa" de madera de unas 900 ha. al oeste de las zonas operacionales de 1988 lo cual se detectó cuando se realizó el trazado y apertura del camino primario.

En esta zona se realizó un baqueo, (limita al nor-oeste con el trazado del camino primario), con la finalidad de alcanzar mayor eficiencia y disminuir los costos operacionales del ciclo de aprovechamiento próximo. Consistió prácticamente en una combinación del baqueo tradicional con ciertas técnicas del inventario operacional.

Se conformaron U.O.I. de 30 has. y se abrieron líneas de apertura de las que se hizo el amarre para la realización del baqueo. Se reconocieron, marcaron y anotaron los árboles por cada especie. Se planteó anotarse los datos ambientales para obtener un bosquejo de la zona, sólo sobre la línea de base, cada 50 m., esto fué realizado de manera parcial, por problemas que se presentaron.

Las brigadas tienen la misma conformación ya enunciada, sólo que la brigada de inventario varió así:

Anotador de datos.(1)

Reconocedor de especies.(1)

Los técnicos anotarían los datos ambientales sobre la línea de base lo que se realizó de manera parcial.

4- Procedimiento para el procesamiento, análisis y presentación de la información.

Al iniciarse el inventario operacional no se tenía una idea clara de los procedimientos que se debía seguir para procesar toda la información de campo así como del análisis y la forma de presentación de los resultados.

En el desarrollo se fueron creando algunos procedimientos, que partieron de cálculos de informaciones básicas con una presentación de los resultados, sin una metodología definida.

En la época seca (Mayo/88), se preparó y presentó un documento denominado: **Metodología para el procesamiento**. En este documento se considera el procesamiento de los datos de ubicación, rodal y ambientales. (COREXSA, 1988), que sirvió de guía para la presentación de los resultados del inventario operacional en los años de 1987 a 1989, que en términos generales se describe a continuación :

1 - Los datos de ubicación, inicialmente trabajados en una cuadrícula en escala 1:1000, después en 1:2000, para estabilizarse en 1:5000, son trasladados a un mosaico con escala 1:5000, sirven de base para la construcción de los mapas operacionales, los que no son elaborados con eficiencia por la falta de una unidad de dibujo.

En el mosaico se encuentran identificados las U.O.I. y sus respectivas líneas de base que los conforman. La operación en este aspecto es prácticamente sencilla: trasladar la ubicación de los árboles y fenómenos sobre el terreno, de las hojas de campo al mosaico a través del plotéo de los puntos indicativos de árboles y dibujos de fenómenos.

Con el mapa de ubicación, la hoja topográfica y el mapa de clases de dificultad de terrenos, procedemos a analizar la ubicación de los caminos de segunda y tercera clase así como los patios de montañas.

2 - Los datos de rodal reciben un procesamiento sencillo ya que para obtener los volúmenes por cada especie nos auxiliamos de las tablas de volúmenes para varias especies. Se realizan histogramas por clases diamétricas, volumétricas y altimétricas.

Estas tablas volumétricas, fueron obtenidas de un informe de DIRENA, sobre especies latifoliadas, que corresponde a otra área y a algunas especies. Sin embargo, la aceptación de una tabla volumétrica preparada para una localidad o especie diferente, simplemente porque está construida, ofrece graves riesgos, ya que al proceder así pueden producirse errores en el cálculo del volumen, que invalidarán todos los demás trabajos, por muy cuidadosamente que se ejecuten. (FAO, 1971).

Los cuadros que contienen los resultados, presentan informaciones por cada especie inventariada, de acuerdo a los formatos para tal efecto. (ver anexo No. 12).

3 - Los datos ambientales presentan un procesamiento de la información un poco más complejo ya que contempla tres aspectos:

a - Consolidado de medias por cada uno de los 8 parámetros evaluados en la confrontación.

b - Confrontación de datos ambientales por fajas de cada U.O.I.

c - Mapeo de las clases de dificultad de terrenos. Se trabajó con los códigos de la metodología y su posterior transformación a valores indicativos. (ver anexos Nos. 9, 10 y 11.), los que

confrontados y sumados por cada parámetro, en cada faja, brinda un conocimiento mayor de las diferentes clases de dificultad de terrenos sobre los cuales se va a realizar el aprovechamiento.

Los informes de los resultados de las diferentes etapas del inventario operacional, han mejorado calidad en su presentación incluyendo una serie de observaciones y recomendaciones para el aprovechamiento.

5- - Propuesta de inventario y conveniencia económica

Se ha considerado una producción anual de 100,000 m³, observando la proyección de producción del plan de inversiones de COREXSA, con un rendimiento de 16 m³/ha. bruta.(según datos del inventario operacional,COREXSA).

Para alcanzar esta producción se necesita aproximadamente 7150 ha. brutas. Con fotos aéreas se puede limitar y clasificar la futura área de inventario para el aprovechamiento, desechando áreas no útiles o de poco interés, por condiciones del terreno, estado del bosque, etc.

Para el inventario operacional se requiere de la organización de 4 brigadas de trabajo distribuidas así:

Brigada de apoyo o de líneas de bases,(1), establece U.O.I. de (15 ha.) 300 m. x 500 m. de sur a norte y de oeste a este, respectivamente, con un ancho de 4 m. su conformación y organización no ha variado.

Brigada de inventario,(3), conformada por 5 personas de la manera siguiente:

Jefe de brigada.(1)

Reconocedores de especies.(4)

Estas brigadas pueden re-organizarse y conformar brigadas de apoyo durante la época lluviosa. (Apoyo II).

La planificación y organización adecuada del trabajo de las 4 brigadas, durante el año, garantiza mayor eficiencia de los recursos técnicos y humanos, como se observa en los siguientes cuadros.

Cuadro No. 1

Distribución de D. Efectivo y producción por brigada

Tipo de brigada	No. brigada	D.Op.	D.Efc.	Norma/día. m.l.	Produccion. ha. m.l.	ha.
Apoyo I	1	220	160	1,200.	192,000.	
Apoyo II	2*	100	80	1,200.	192,000.	
Inventario	3	110	80		30.	7,200.
Total	4	220	160		384,000.	7,200.

* Conformada en la época lluviosa, a partir de las brigadas de inventario.

La norma se refiere a la producción media necesaria.

Tipo de brigada	Total D.Op	Total D.Efc. disp.	Total D.Efc. nec.	Metas m.l.	ha	Deficit. m.l.	ha.
Apoyo	420	320	348	417,600		33,200.	
Inventario	330	240	238		7,150		*
Total	750	560	586				

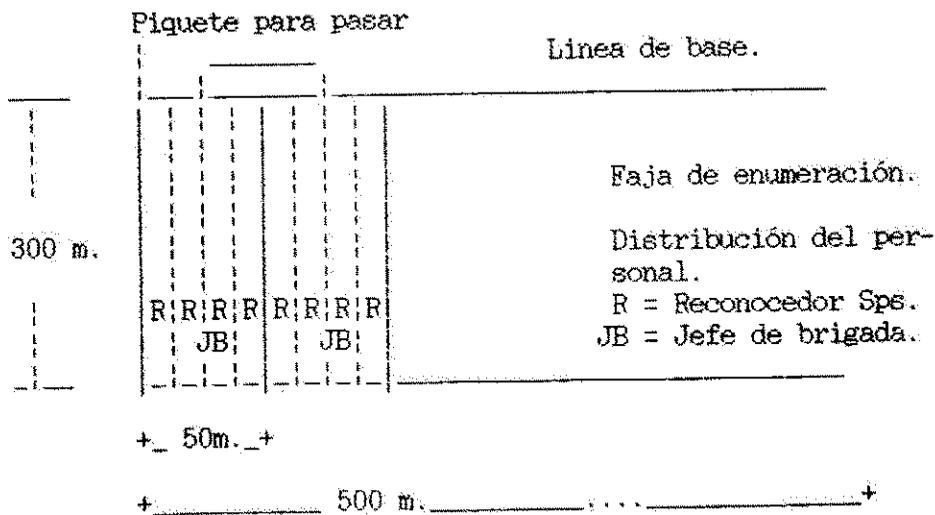
* Se presenta una sobre producción de 50 has.

Se consideran las U.O.I. de 15 has. (300 m. x 500 m.) basado en la productividad de las brigadas de inventario y precisión de ubicación de los árboles, es decir se conforman unas 480 U.O.I. No se requiere de la apertura de líneas de inventarios entre las fajas de enumeración.

El inventario avanza en fajas delgadas, cubriéndose unos 50 m. en el avance; donde cada reconocedor de especies cubre una faja de 12.5 m x 300 m.

Los reconocedores de los extremos llevan la cuenta del avance, el que va a la orilla de la línea numerada anuncia en voz alta cada vez que encuentra una estaca numerada, (c/25 m.), y él del otro extremo marca la numeración dictada. El éxito está en que el avance de la brigada sea lo más alineado posible, se realiza sólo un piquete para pasar únicamente. (ver grafica No. 5).

El jefe de brigada anota toda la información de ubicación de los árboles, parámetros para la valoración cualitativa y cuantitativa de los mismos y del ambiente. Este método se ha aplicado en una forma variante con éxito en Surinam, en bosques con condiciones ambientales y de estructura similar a la de Río Sábalo.



Grafica No. 5.

Se debe de realizar el inventario en la época seca para ser mas efectivo y preciso. La apertura de los bloques se puede realizar durante todo el año con una brigada de apoyo y durante la época lluviosa con los equipos conformados de las brigadas del inventario.

El déficit señalado en la apertura de las líneas se puede eliminar através del incentivo a la sobre producción.

Una organización eficiente del trabajo permite ejecutar el inventario operacional con el personal y brigadas que se describen.

Los recursos humanos para desarrollar toda la operación durante el año los observamos en el cuadro siguiente.

Cuadro No. 2

Cargo	Cantidad
Jefe de Departamento.	1
Jefes de brigadas.	4
Reconocedores de especies.	12
Macheteros.	3
Medidores de distancias.	2
Cocinera y Ayudante.	2
Total.	24

En la época lluviosa el jefe del Departamento con el jefe de brigada/dibujante, pueden procesar las informaciones del inventario y preparar los resultados en un informe y mapas de ubicación de los árboles, condiciones del terreno, etc. Este informe puede servir para planificar la operación del aprovechamiento a realizarse en la siguiente época seca.

La propuesta de organización del inventario operacional nos da unos costos estimados como se observan en el cuadro No.3, que comparandola con otros valores estimados por pérdidas se observa su

importancia cuando el aprovechamiento se efectúa en base a los resultados del inventario. (ver anexos No.13 y 14)

Cuadro No. 3.

Rubros	Costo	Costo/ha. U.S.D.	Costo/m3 U.S.D.	%
Salarios	16,000.00	2.22	0.16	63.4
Alimentación	7,920.00	1.06	0.076	30.
Instrumentos y equipos.	1,500.00	0.22	0.016	6.4
TOTAL	25,420.00	3.5	0.25	100.

Costo del inventario operacional por rubros en U.S.D.

Junio/1989. (\$ 1 U.S.D. = 10,500.00 Córdobas).

La pérdida estimada ocasionada sólo por falta de efectividad en el uso de los equipos implica unos \$ 0.25 U.S.D./m3. (cifra que debe de recalcularse con datos de campo, al hacer el análisis del S.P. de la empresa).

Existe una estimación de los fustes perdidos en el bosque aprovechado en forma tradicional porque no se encontraron durante la tala y/o en el arrastre. En Surinam se calculó que estas pérdidas podrían alcanzar un 20 % del total. El inventario operacional en

COREXSA, estimó una pérdida de un 20 - 25 % del volumen total inventariado, en relación al volumen neto total troceado listo a ser transportado, según informe de producción del 26 de Mayo de 1989. (COREXSA, 1989).

Comparando los gastos del inventario y el ahorro que nos brinda en el proceso del aprovechamiento, resulta económico la implementación del inventario operacional, su costo es aproximadamente igual al valor estimado sólo por pérdida de efectividad del equipo de máquinas, además que permite efectuar un aprovechamiento eficiente, un uso racional de los equipos y mejorar el S.P. de la empresa.

6- Ventajas y desventajas del inventario operacional

En resumen, algunas de las ventajas del inventario operacional de las especies actualmente aprovechadas.

1- Permite cuantificar y cualificar los diferentes parámetros, como volúmenes por especies y total, calidad de los fustes, ubicación, altura, diámetros, frecuencias, de las especies actualmente demandadas en el mercado.

2 - Permite brindar un mapa detallado confiable de los parámetros ambientales de la zona a aprovecharse, principalmente de las condiciones topográficas.

3 - Con estos mapas se puede planificar con antemano las diferentes clases de caminos forestales y trochas de arrastre, de acuerdo con las condiciones del terreno, ubicación de los árboles y su concentración; la ubicación y tamaño de los patios de montaña y las áreas a ser aprovechadas.

4 - Permite dimensionar con precisión los recursos y medios necesarios para alcanzar las metas de producción en base a las diferentes condiciones existentes en la futura zona de aprovechamiento, las estimaciones son más realistas para la elaboración de los planes de inversiones.

5 - Permite producir a costos más racionales, así como minimizar los gastos, es decir ser más eficientes y productivos, maximizando el uso adecuado de los equipos, personal y en general los recursos disponibles.

6 - Permite realizar gestiones con anticipación de la venta de los árboles a talar, ya que se tiene datos precisos del número de árboles por especies, calidad, volumen y periodo de disponibilidad.

El inventario operacional como herramienta para el aprovechamiento racional no presentan desventajas en cuanto a su conceptualización del papel que tiene en el desarrollo forestal. Sin embargo los diferentes diseños y métodos presentan diferencias que bajo ciertas condiciones son los mejores o bien los menos adecuados a implementarse. El costo del inventario no debe pasar del punto crítico a partir del cual una mayor inversión no redunde en una mayor efectividad.

Las adaptaciones descritas tienen la desventaja que presentan una pérdida gradual de precisión de los datos recabados a partir de la adaptación 1, principalmente de los datos ambientales, pero que no se considera significativa porque se debe tener la precisión necesaria con un costo racional; en la adaptación 4, la precisión se considera aceptable a pesar de ser casi tradicional se observó una mayor aceptación por no ser su implementación compleja y presentar los costo mas bajos.

V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

A- Conclusiones.

1 - El proceso del aprovechamiento requiere de un conocimiento completo de la cantidad de árboles, su distribución exacta y de las condiciones del terreno. de lo contrario implicaría una serie de actividades extras si contemplamos que el aprovechamiento y la construcción de caminos con máquinas costosa deben de ser las operaciones más eficientes posibles, para evitar pérdidas innecesarias.

2 - Los inventarios operacionales son una herramienta indispensable para los técnicos encargados de la planificación de las operaciones del aprovechamiento, ya que permite visualizar y preveer la problemática del terreno y pasos a seguir durante la ejecución del aprovechamiento, reduciéndose significativamente las pérdidas estimadas del 20 % del tiempo efectivo por desconocerse principalmente la ubicación exacta de la madera aprovechada. El éxito del inventario operacional radica fundamentalmente en el tipo de diseño a usarse, seleccionándose de acuerdo a los fines y condiciones en que se va a desarrollar.

3 - Resulta más práctico y útil para las operaciones del aprovechamiento, aquellos métodos que tienen conformadas U.O.I. y formatos de levantamientos de datos de campo sencillos y prácticos, sin abundantes detalles de informaciones, de caracter general para toda la zona y que pueden determinarse previamente, verificarse periódicamente y anotarse cuando existan diferencias.

4 - La metodología de trabajo debe ser flexible y adecuada a las condiciones de la zona, de ahí que las U.O.I. mas pequeñas (15 ha.

300 m. x 500 m.) pueden hacer más efectiva la labor realizada por el personal ya que se podría inventariar más áreas y volúmenes, se eliminarían las líneas de inventario. Además que la planificación de las operaciones del aprovechamiento sería más al detalle lográndose una mayor precisión y previsión por tanto una mayor efectividad.

5 - Se reduce significativamente el área del inventario operacional al realizarse la zonificación del BTH por medio del uso de las fotos aéreas y la implementación del inventario regional estratificado, seleccionando para esta actividad de antemano sólo las zonas aptas para el aprovechamiento de rendimientos medios a altos, (de más de 16 m³/ha.), reducción que puede ser del orden de un 50 %, o unas 3,500 ha.

B- Recomendaciones.

1 - Implementar el inventario regional, sistemático, estratificado, para que sirva como una evaluación de las áreas a aprovecharse del recurso forestal de acuerdo a las condiciones ambientales y estructurales en el bosque tropical húmedo.

2 - Continuar implementando el inventario operacional al 100 % de las especies actualmente aprovechables con diámetros igual y/o mayor de 40 cm., con un muestreo de los parámetros ambientales, en U.O.I. de 15 ha. (300 m. x 500 m.), considerándolas como básicas para fines de control de las operaciones siguientes, sin la implementación de líneas de aperturas o de inventario.

3 - Determinar un procesamiento de los datos de campo que esté respaldado por un programa de computo electrónico, para agilizar la presentación de los resultados en tiempo y forma, garantizando el proceso de planificación de las operaciones del aprovechamiento antes de su inicio.

4 - Realizar el levantamiento de datos de campo del inventario operacional durante la época seca y las actividades de aperturas de líneas en el sotobosque durante la época lluviosa.

5 - Revisar periódicamente la metodología en todas sus partes: tamaño de las U.O.I., conformación de brigadas, metodología de trabajo y otros, para lograr una adecuada adaptación a las condiciones del bosque tropical húmedo y a los niveles técnicos - organizativos de COREXSA con un bajo costo, para tener mayor precisión y eficiencia de las operaciones siguientes.

6 - Realizar investigaciones dasométricas y dendrológicas sobre el método más adecuado de inventario de carácter operacional, la efectividad de los equipo de máquinas de las operaciones del aprovechamiento, los efectos ecológicas, y el S.P. de la empresa.

7 - Planificar y efectuar la capacitación del personal operacional, para que puedan usar los datos proporcionados por el inventario en la planificación y ejecución del aprovechamiento y a la vez desarrollar un proceso de comunicación constante e intercambio de ideas para mejorar todo el sistema.

8 - Efectuar el aprovechamiento de acuerdo a un plan global de avance, (proyección de mediano y largo plazo), ya que de no ser así todas las operaciones se entorpecen.

9 - Planificar el uso de la tierra de toda la Zona Especial III, para garantizar una operación del aprovechamiento de manera sostenida, que defina con exactitud el área destinada para fines de producción forestal, que a su vez puede servir para una mejor planificación de la infraestructura y operación de la empresa.

VI- BIBLIOGRAFIA

- 1 - COREXSA,1987. Propuesta de invierno/87. Inventario operacional. informe mecanografiado. Junio/87, 14 pág.
- 2 - COREXSA,1988. Metodología para el procesamiento. informe mecanografiado. Mayo/1988, 42 pág.
- 3 - COREXSA,1989.Informe de producción del mes de mayo/1989. Zona Buena Vista. Mecanografiado, Mayo/1989, 12 pág.
- 4 - F.A.O.,1971. Planificación de un inventario forestal. segunda impresión, 1978. Roma. 135 pág. ISBN 92-5300486-x.
- 5 - IF/SF. 1986, CORFOP Extracciones S.A. (COREXSA). Plan de inversiones y demanda de divisas externas 1987-1992., 1986. Eien-14/CORFOP. 50 pág.
- 6 - IF/SF, 1987. Inventario operacional, Río Sabalos. Diseño, procedimiento y planificación. 1987. Q-3621-Eins-75/inv.70 pág.
- 7 - IF/SF;IRENA. 1983. Recursos forestales en el sureste de Nicaragua.
- 8 - JOHANSSON,B.1987. Inventario operacional del bosque latifoliadas, Zona de Río Sabalos, Nicaragua. Informe de un estudio menor de investigación. Swedish University of Agricultural Sciences. IRDC. ISSN 0280-4301. Arbestrappat 44, working paper, Upsala, 1987. 30 pág.
- 9 - MALLEUX, O. J.,1982. Inventario forestal en bosques tropicales, 1982, Lima, Perú. 414 pág.
- 10 - TAHAL,C.;TECNOPLAN,C. 1978.Potencial del desarrollo agropecuario y rehabilitación de tierras en la costa atlántica-Nicaragua, Volumen 1.Agosto, 1978, Managua, Nicaragua, 197 pag.

ANEXO No. 1.

Especies inventariadas en el B.T.H., según demanda actual.

No.	Nombre científico.	Nombre común.
1-	<i>Callophyllum brasiliensis.</i>	María, Santa maría.
2-	<i>Carapa nicaraguensis.</i>	Cedro macho.
3-	<i>Cedrela odorata.</i>	Cedro real.
4-	<i>Ceiba pentandra.</i>	Ceiba.
5-	<i>Copaifera aromatica.</i>	Camibar.
6-	<i>Cordia alliodora.</i>	Laurel blanco.
7-	<i>Cordia bicolor.</i>	Laurel pataste.
8-	<i>Dalbergia retusa.</i>	Nambar
9-	<i>Enterolobium cyclocarpum.</i>	Guanacaste.
10-	<i>Hieronyma alchornoides</i>	Nancitón.
11-	<i>Laetia procera.</i>	Areno.
12-	<i>Lecythis amela.</i>	Pansúa.
13-	<i>Lonchocarpus latifolius.</i>	Coyote.
14-	<i>Manilkara sapota.</i>	Nispero.
15-	<i>Maschodendron capiri.</i>	Tempisque.
16-	<i>Ormosia shipii.</i>	Carolillo.
17-	<i>Pithecellobium arboretum.</i>	Quebracho.
18-	<i>Pithecellobium saman.</i>	Genízaro.
19-	<i>Prioria copaifera.</i>	Guayabón.
20-	<i>Pseudosamanea guachapela.</i>	Gavilán.
21-	<i>Pterocarpus havessi.</i>	Sangredrigo.
22-	<i>Saccoglottis trichogyne.</i>	Rosita, manteco.
23-	<i>Simaruba amara.</i>	Acetuno.
24-	<i>Swietenia macrophylla.</i>	Caoba.
25-	<i>Tabebuia guayacan.</i>	Cortéz.
26-	<i>Terminalia amazonica.</i>	Guayabo de charco.
27-	<i>Terminalia oblonga.</i>	Guayabo negro.
28-	<i>Tetragastris panamensis.</i>	Cativo, Kativo.
29-	<i>Virola koschnii.</i>	Cebo, Banak.
30-	<i>Virola sebifera.</i>	Fruta dorada.
31-	<i>Vochysia ferruginea</i>	Botarrama, manga larga.
32-	<i>Vochysia hondurensis.</i>	Palo de agua.
33-	<i>Zanthoxylum belizense.</i>	Lagarto.

Anexo No.2.
Precipitación mensual.

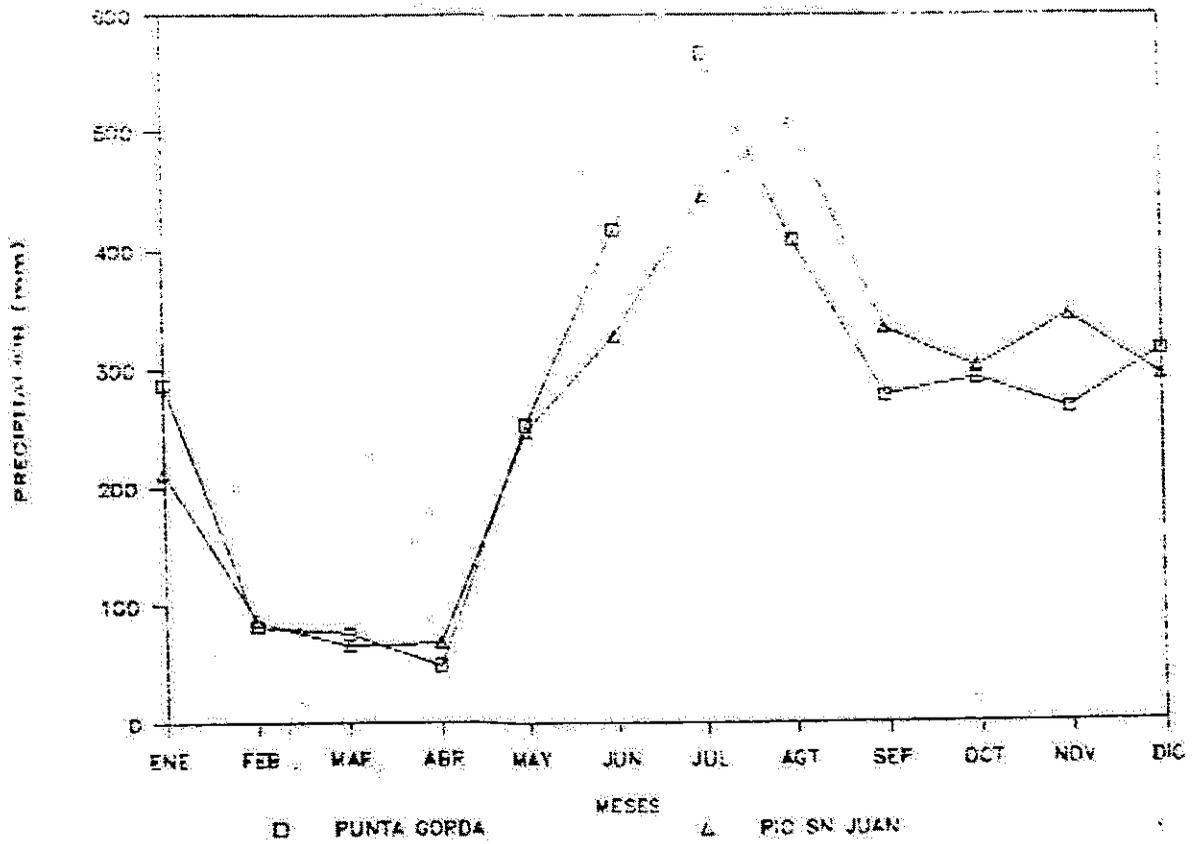
Mes	C U E N C A .	
	Punta gorda.	Río San Juan.
Enero.	228	212
Febrero. *	82	87
Marzo. *	76	66
Abril. *	49	68
Mayo.	254	248
Junio.	418	329
Julio.	567	447
Agosto.	409	511
Septiembre.	278	335
Octubre.	293	302
Noviembre.	267	345
Diciembre.	315	294

* Meses para el aprovechamiento, prácticamente secos.

FUENTE: ENALUF, 1977. División de estudios básicos. Managua,
Nicaragua.

ANEXO No. 3.

Precipitación media mensual

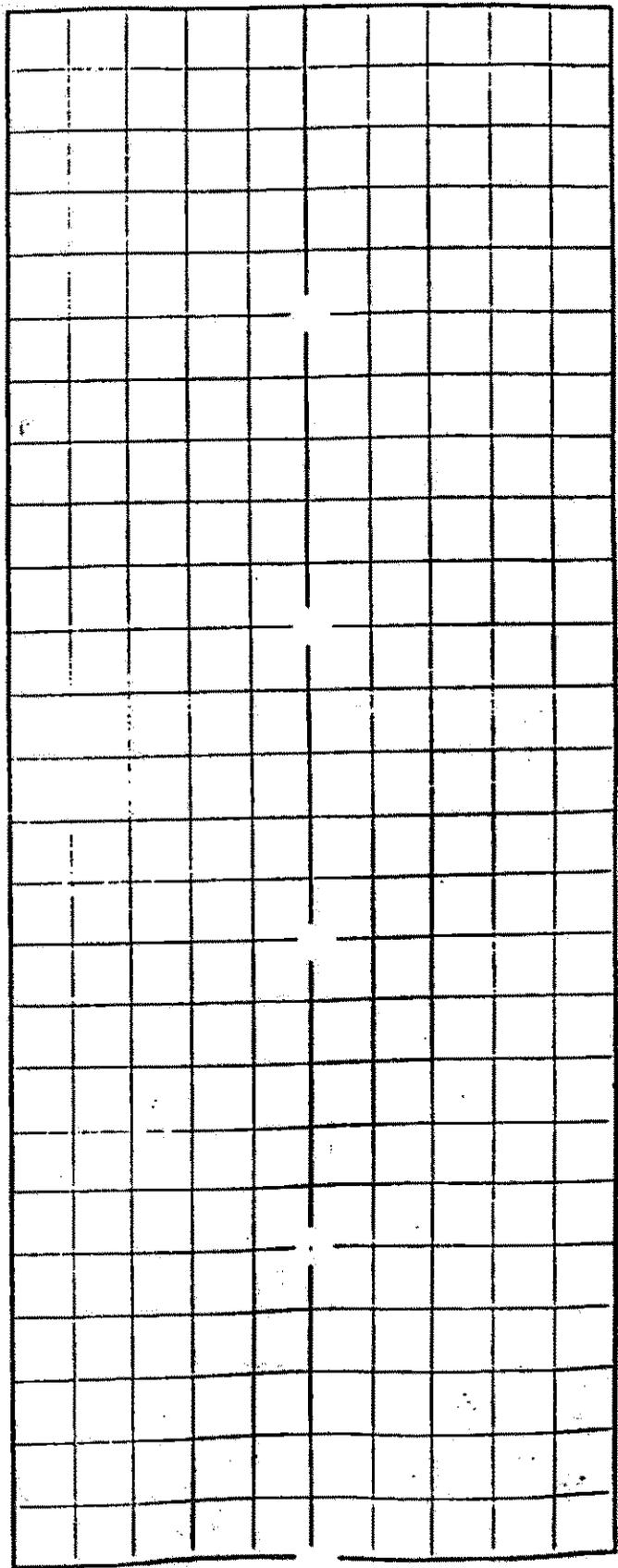
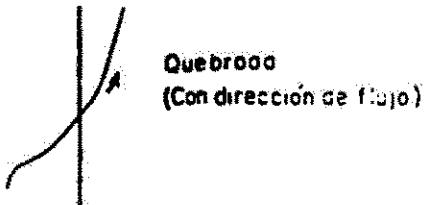
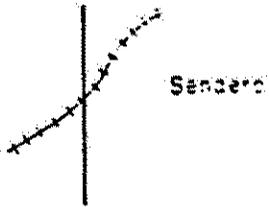


DATOS DE UBICACION

LINEA			PARTE	
7	6	9	10	

SIMBOLOS DESCRIPTIVOS

⊙ Ubicación + número del árbol
(DAP > 40 cm.)



(1 cm = 10 metros)

Escala 1:1000

Anexo No.7.

Instrumentos y equipos usados por las brigadas.

a - Brigada de lineas de base:

- Brújula Bruunto de alta precisión.
- Tripode plegable liviano.
- Cinta métrica de 100 m.
- Cintas plásticas, varios colores.
- Machetes.
- Limas planas.
- Crayones para marcar madera.
- Materiales y equipo de uso personal.
- Equipo de primeros auxilios.

b - Brigada de inventarios:

- Brújulas Suunto.
- Clinómetro Suunto.
- Cintas diamétricas de 10 m.
- Cinta métrica de 100 m.
- Altimetro.
- Hipsómetro y sus tarjetas.
- Machetes.
- Limas planas.
- Hojas de campo.
- Materiales y equipos de uso personal.
- Equipos de primeros auxilios.

ANEXO No. 8.

ORFOP EXTRACCIONES, S.A.
INVENTARIO FORESTAL

DATOS AMBIENTALES

DATOS DE SUELO

Escala : 1: 5.000

SIMBOLOGIA

USJ (1-8)

FIRMEZA DEL SUELO (1-3)

SOTOBOSQUE (1-4)

DRENAJE (1-5)

TEXTURA DEL SUELO (1-4)

SUPERFICIE (1-4)

OBSTACULOS (1-4)

ZONIFICACION

APROVECHAMIENTO

RED DE CAMINOS

- 1- No Aprovechables
- 2- Tiempo seco
- 3- Todo tiempo

ESCALA 1: 20.000



- Fila o cresta
- Trocha
- Camino a pie
- Rio

Quebrada y manantial

Quebrada, Cuase seco

ANEXO No. 9.
Indicativos para confrontación de datos ambientales.

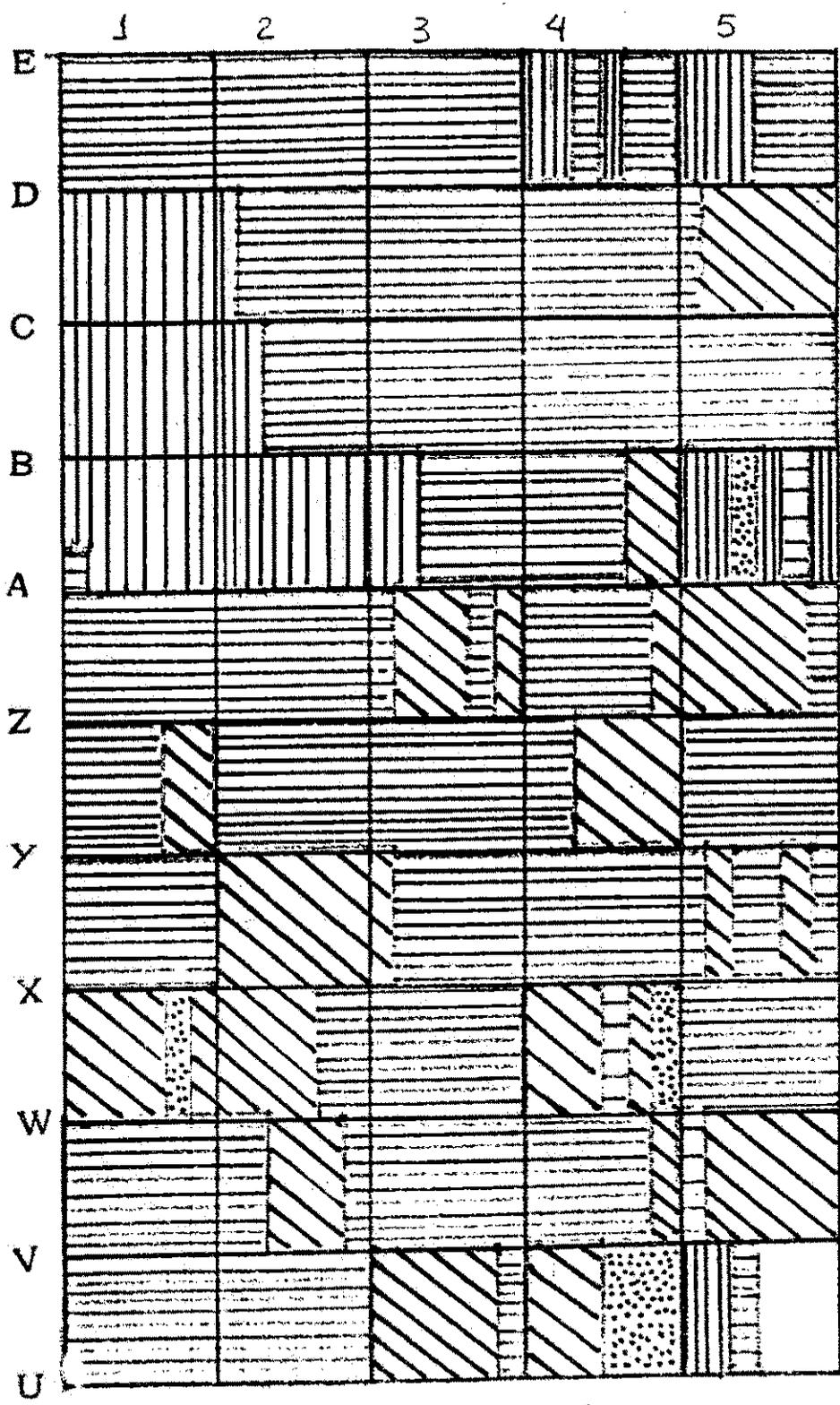
Clases de terrenos.	Parámetros Longitud Pendiente	Gradiente Pendiente	Sotobosque	Superf.	Obstac.	Firmeza suelo	Textura suelo	Drenaje	Valores
Facil	0	0	1	1	0	1	1	2	8 - 20
Medio	1	1	2	2	1	2	2	3	21 - 32
Dificil	2	2	3	3	2	3	3	4	33 - 68
Muy dificil	2	3	3	3	3	3	4	4	69 - 127
Inaccesible	2	4	3	3	3	3	4	4	> 127

Esto no debe tomarse como un consolidado exacto, sino como una referencia, ya que puede sub o sobre-estimar los valores de cada faja y bloque.

ANEXO No. 10
Clases de dificultad de terrenos.

Parámetros	v a l o r e s					
Long. pendiente	0 - 10 m.	10 - 40 m.	> 40 m.			
Codigo Direna	0	1	2			
Valor Indicativo	1	2	4			
Gradiente pendiente.	0 - 5 %	5 - 25 %	15 - 25 %	25 - 35 %	35 - 50 %	> 50 %
Direna	0	1	2	3	4	5 *
Valor	1	4	8	16	64	128
Sotobosque	Ausente	Diseminado	Limp. Machete	Muy denso		
Direna	1	2	3	4		
Valor	1	2	8	16		
Superficie	Lisa	Moderada	desigual	Desigual	Muy acentuada	
Direna	1	2	3	4		
Valor	1	4	8	16		
Obstáculos	No hay	5 en 100 m.	10 en 100 m.	20 en 100 m.		
Direna	0	1	2	3		
Valor	1	2	4	16		
Firmeza del suelo	5 a 10 cm.	10 a 35 cm.	No estable.			
Direna	1	2	3			
Valor	1	4	32			
Textura del suelo	Ligero	Mediano	Pesado	Muy pesado		
Direna	1	2	3	4		
Valor	1	2	8	16		
Drenaje	Roca madre a flor	Tierra firme seca	Húmedo fangoso	blando	Fangoso inundado	Permanente inundado
Direna	1	2	3	4	5 *	
Valor	1	2	8	64	128	

* no presente en la metodología.



Clases de dificultad de terrenos

ANEXO No. 11.



ANEXO No. 12
Principales cuadros para la presentación de los resultados
del inventario operacional.

CORFOF EXTRACCIONES S.A.
INVENTARIO OPERACIONAL
Resumen de especies por bloques. Vol/No. árbol.

Bloque/Especie	D - 15	D - 16	TOTAL.
Carapa nicaraguensis. 130/38 (Cedro macho)		90/21		2,227/539
TOTAL				

CORFOF EXTRACCIONES S.A.
INVENTARIO OPERACIONAL
Clases diamétricas

Especies/Clases	30 - 39	40 - 49	> 150	TOTAL	x
TOTAL						
x						

CORFOF EXTRACCIONES S.A.
INVENTARIO OPERACIONAL
Clases de alturas.

Especies/Clases	8	9 - 10	11 - 12	...	> 19	TOTAL
TOTAL						
x						

CORPOP EXTRACCIONES S.A.
 INVENTARIO OPERACIONAL.
 Clases volumétricas

Especies/Clases	1 - 1.9	2 - 2.9	6	TOTAL	%
TOTAL						
%						

CORPOP EXTRACCIONES S.A.
 INVENTARIO OPERACIONAL.
 Clases de terrenos por bloques y fajas

Bloque/Faja.	1	2	3	4	5	6
F - 14	D	D	D	D	D	D
G - 14	D	M	MD	I	M	F

CORPOP EXTRACCIONES S.A.
 INVENTARIO OPERACIONAL
 Resumen de operaciones 87/89.
 3,270 has.

Especies	Árboles		Volumen	
	No.	%	No.	%
TOTAL				

ANEXO No. 13.

Perdidas en U.S.D. por falta de efectividad

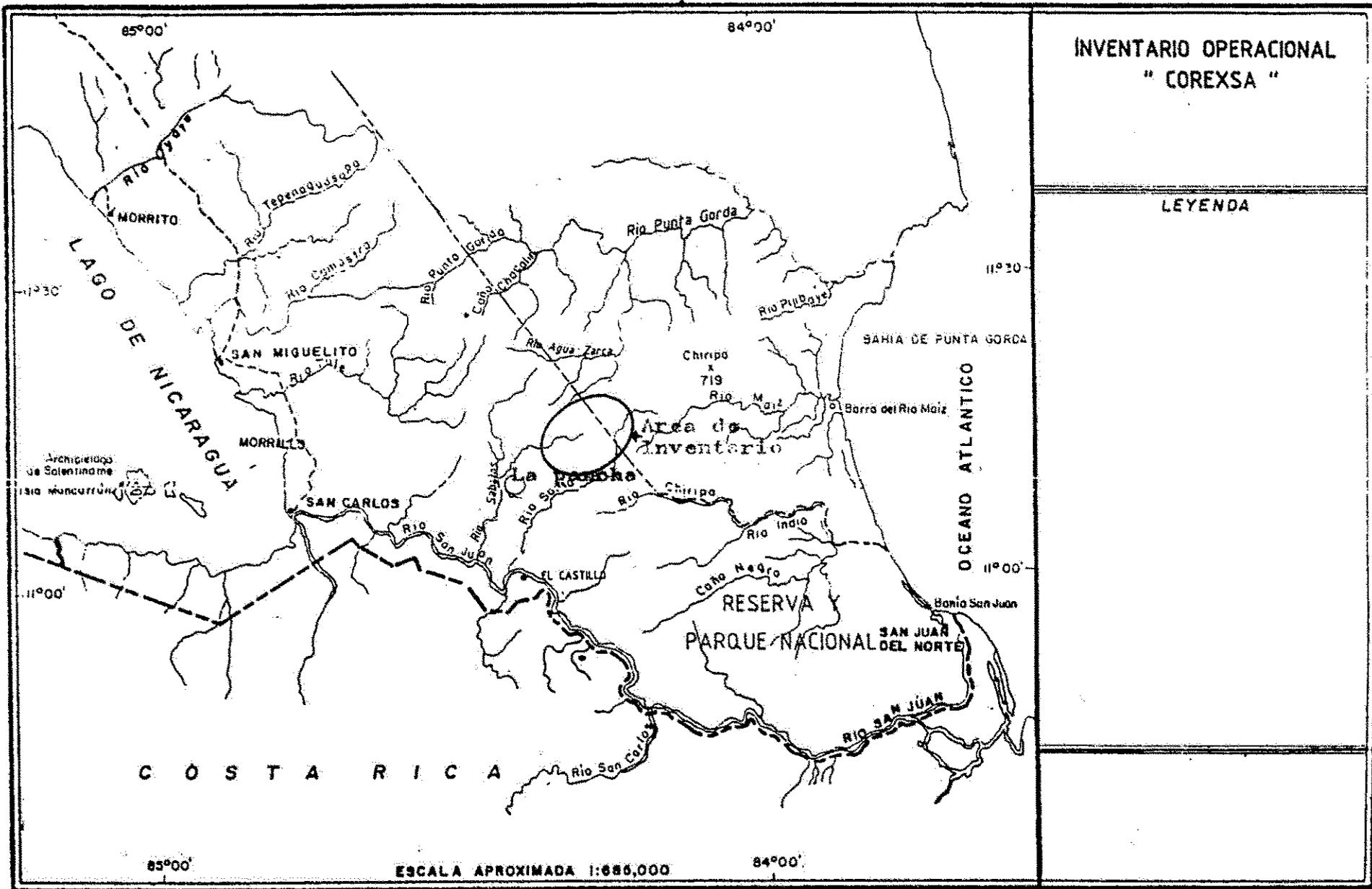
Equipos	unid.	Inver.Unid.	Vida útil	H.E.	Vida/útil	Depres.	H.E.	H.E./pérdida	Pérdida anual	Pérdida total
	No.	Miles U.S.D	H.E.	anual	años	anual*	día	día	Equipo/U.S.D.	U.S.D.
Aprovechamiento:										
T.O.150 H.P.	4	130	10,000	300	12.5	10,400	8.9	2	2,337.00	9,348.30
Skidder 170-200 H.P.	8	100	10,000	300	12.5	8,800	"	"	1,977.00	15,820.00
C.y M. de caminos:										
T.O.150 H.P.	1	130	10,000	300	12.5	14,400	"	"	2,337.00	2,337.00
T.O.200 H.P.	2	190	10,000	300	12.5	15,200	"	"	3,415.00	6,831.00
T.O.300 H.P.	0.5	300	12,000	1,000	12	25,000	"	"	2,809.00	2,809.00
Motoniv90H.P.	2	80	13,000	1,000	13	6,154	"	"	1,383.00	2,766.00
" 150 H.P.	1	130	13,000	1,000	13	10,000	"	"	2,247.00	2,247.00
Volquete(6x4)	4	85	13,000	1,000	13	6,538	"	"	1,469.00	5,877.00
Cargador 100 H.P.	2	90	10,000	900	11	8,182	"	"	1,838.00	3,677.00
* Por cada equipo.									19,812.00	25,168.00

Anexo No. 14.

Valores anuales de salarios en U.S.D. por cargo
Junio/1989. 1 U.S.D. = 10,500 Cordobas.

Cargo	No. Personal	Salario/mes Per cápita.	Meses	Salario/anual	Zonaje 40 % s/sa.	Otros 20 % s/sa	Total
Resp.de Depto.	1	142.22	12	1,706.72	682.68	341.34	2,730.74
Jefe de Brig.	4	85.33	"	4,095.84	1,638.33	819.16	6,553.33
Reconocedores.	12	20.7	"	2,980.80	1,192.32	238.46	4,411.58
Medid. de dist.	2	17.14	"	411.36	164.54	82.27	658.17
Macheteros.	3	17.14	"	617.04	246.81	123.40	987.25
Cocinera.	1	13.86	"	166.32	66.52 *	66.52 *	299.36
Ayd. cocina.	1	13.86	"	166.32	66.52 *	66.52 *	299.36
TOTAL	24			10,144.40	4,057.72	1,737.67	15,939.79

* En relación al 40 % salario anual.



ANEXO No. 15

Abreviaturas usadas

ACRIPSA	Aserrio Cristian Pérez S.A.
A.T.M.	Abastecimiento Técnico de Materiales.
B.T.H.	Bosque Tropical Húmedo.
cm.	Centímetro.
°C.	Grados Centígrados.
CORFOP.	Corporación Forestal del Pueblo.
COREXSA.	Corfop Extracciones S.A.
DAP.	Diámetro Mayor, generalmente a 1.3 m.
DIRENA.	Dirección de Recursos Naturales y del Ambiente.
D.Op.	Día (s) Operativo (s).
D.Efec.	Día (s) Efectivo (s).
ha.	Hectáreas
H.E.	Hora Efectiva.
H.O.	Hora Operativa.
H.P.	Horse Power. (Caballos de Fuerza)
IF/SF.	Interforest/Swedforest.
msnm.	Metros sobre el nivel del mar.
m ² .	Metro cuadrado.
m ³ .	Metro cúbico.
m.l.	Metro Lineal.
FLYNIC.	Plywood de Nicaragua S.A.
PRODEMASA.	Productos de Madera S.A.
S.P.	Sistema de Producción.
ssc.	Sólido sin corteza.
T.O.	Tractor Oruga.
U.O.I.	Unidades Operativas de Inventario.
U.S.D.	Dollar Estadounidense.