

Universidad Nacional Agraria
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente
Escuela de Ciencias Forestales

TRABAJO DE DIPLOMA

**COMPOSICION Y ESTRUCTURA DE UN
BOSQUE TROPICAL POST
APROVECHAMIENTO FORESTAL, EN LA
ZONA DE AWAS TIGNI, PUERTO
CABEZAS.**

AUTOR: Br. JORGE CANALES COLINDRES

ASESOR: ING. CLAUDIO CALERO

ING.MSc. JAVIER LOPEZ

MANAGUA, NICARAGUA, 1997.

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a mi esposa Isabel Guadamuz Rocha,
por su apoyo incondicional, a mis padres, Jorge Franco Canales Flores,*

Nubia Argentina Colindres de Canales, a mis hijos.

*Al Instituto de Medicina Tradicional y Desarrollo Comunitario,
adscrito a la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa
Caribe Nicaraguense, en especial a su directora
Sra. Alta Suzanne Hooker Blandford.*

*Las Comunidades Étnicas de la Costa Caribe Nicaragüense
como expresión de base para la implementación
de nuestra Autonomía Regional, tienen como
elemento de sustento sus Recursos Naturales, los cuales
forman parte de su cosmovisión, condición que debe
ser fortalecida para encausar una distribución justa en los
beneficios que por aprovechamiento del recurso se
genera en nuestro territorio autónomo.*

Militante de la Autonomía Regional.

AGRADECIMIENTO

Para la conclusión de este trabajo agradezco a las siguientes personas e instituciones que hicieron posible su conclusión:

- Al asesor Ing. M.Sc. Javier Antonio López, por sus valiosos aportes y acertada dirección del presente trabajo.
- Al Ing. Claudio Calero, por su valioso apoyo en la etapa de campo y revisión.
- A mi esposa Isabel Guadamuz, por brindarme apoyo incondicional tanto moral como económico.
- A mis compañeros de clase, Ing. Norman Cisneros e Ing. Haxel Araúz, por brindarme su apoyo en la revisión del trabajo y aportes en la conclusión del informe final.
- A los comunitarios Mayangnas de Awastingni por permitimos compartir experiencias.
- A los estudiantes costefios de la carrera de Agroferestería de la Universidad Regional URACCAN.

INDICE GENERAL

Contenido	Páginas
i. DEDICATORIA	
ii. AGRADECIMIENTO	
iii. ÍNDICE DE CUADROS	
iv. ÍNDICE DE FIGURAS	
v. ANEXOS	
vi. RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA.....	4
2.1. Definiciones de inventario forestal.....	4
2.2. Aprovechamiento forestal en el bosque húmedo tropical y sus efectos en el bosque residual.....	5
2.3. Técnicas silviculturales en bosque húmedo tropical y sus efectos.....	6
2.4. Parámetro Florístico.....	11
2.4.1. Potencialidad productiva.....	11
2.4.2. Composición florística.....	11
2.4.3. Coeficiente de mezcla.....	12
2.5. Estructura horizontal de la vegetación.....	12
2.5.1. Abundancia.....	13
2.5.2. Frecuencia.....	13
2.5.3. Dominancia.....	14
2.5.4. Índice de valor de importancia.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODO.....	15
3.1. Antecedentes del aprovechamiento forestal realizado en el área de estudio.....	15
3.2. Descripción del área de estudio.....	15
3.2.1. Topografía.....	15
3.2.2. Clima.....	16
3.2.3. Suelos.....	16
3.2.4. Vegetación.....	16
3.3. Metodología.....	19
3.3.1. Etapa de precampo.....	19
3.3.2. Etapa de campo.....	19
3.3.2.1.1. Variables a considerar.....	22
3.3.2.1.2. Variables para la vegetación a partir de 40 cm dap.....	22
3.3.2.1.3. Variables para la vegetación entre 10 y menor que 39.9 cm de dap.....	23
3.3.3. Etapa de gabinete.....	24

3.4. Materiales y equipo de campo.....	24
3.4.1. Equipo de campo.....	24
3.4.2. Materiales.....	25
3.4.3. Personal técnico y de campo.....	25
3.4.3.1. Funciones de los componentes de cada brigada.....	25
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1. Arbolado a partir de 40 cm.....	27
4.1.1. Composición florística.....	27
4.1.2. Diversidad florística.....	30
4.1.2.1. Coeficiente de mezcla.....	30
4.1.3. Parámetros de la estructura horizontal del arbolado.....	30
4.1.3.1. Abundancia.....	30
4.1.3.2. Dominancia.....	31
4.1.3.3. Índice de valor de importancia.....	32
4.1.3.4. Frecuencia.....	34
4.1.4. Distribución por clase diamétrica.....	35
4.1.5. Estado silvicultural de los árboles mayores a 40 cm dap.....	37
4.1.6. Criterios para aplicar tratamientos silviculturales.....	40
4.2. Análisis de la regeneración natural comprendida entre 10 a 39.9 cm de dap.....	43
4.2.1. Composición florística.....	43
4.2.2. Coeficiente de mezcla.....	43
4.2.3. Parámetros de la estructura horizontal del arbolado.....	43
4.2.3.1. Abundancia.....	43
4.2.3.2. Dominancia.....	44
4.2.3.3. Índice de valor de importancia.....	45
4.2.3.4. Frecuencia.....	46
4.2.4. Distribución por clase diamétrica.....	47
4.2.5. Estado silvicultural de los árboles entre 10 y 39.9 cm dap.....	48
V. CONCLUSIONES.....	51
VI. RECOMENDACIONES.....	54
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	55
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADRO

CUADRO	PÁGINAS
1. Lista de especies arbóreas muestreadas encontradas en un bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	27
2. Lista de especies con valor medicinal encontradas en un bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	29
3. Distribución de las 10 especies más importantes según el IVI, en el arbolado mayor a 40 cm de diámetro, bosque húmedo primario intervenido Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	34
4. Distribución de las especies por clases de frecuencia, bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	34
5. Distribución del número de árboles, área basal y volumen por clases diamétricas para los individuos con dap mayor 40 cm bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	36
6. Distribución del número de árboles muestreados por clase diamétrica, según la calidad de fuste, bosque húmedo primario intervenido Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	37
7. Distribución del número de árboles muestreados por clase diamétrica, según la afectación de lianas, bosque húmedo primario intervenido Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	38
8. Distribución del número de árboles muestreados por clase diamétrica, según la clase de iluminación, bosque húmedo primario intervenido Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	39

9. Distribución de las 10 especies más importantes según el IVI, en la regeneración natural entre 10 y 39.9 cm de diámetro, bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	46
10. Distribución de las especies por clases de Frecuencia. Bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	47
11. Distribución del número de árboles, área basal y volumen por clases diamétricas para los individuos con dap mayor 40 cm. Bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	48
12. Distribución del número de árboles muestreados por clases diamétricas, según la tendencia de crecimiento, bosque húmedo primario intervenido Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	49
13. Distribución del número de árboles muestreados por clase diamétrica, según la calidad de fuste, bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	49
14. Distribución del número de árboles muestreados por clase diamétrica, según afectación de lianas, bosque húmedo primario intervenido Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

DESCRIPCIÓN	PÁGINAS
1. Ubicación del área de estudio.....	17
2. Mapa del área de estudio.....	18
3. Diseño del inventario.....	21
4. Especies arbóreas más abundantes a partir de 40 cm de dap. Bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas.....	31
5. Especies arbóreas más dominantes a partir de 40 cm de dap. Bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	33
6. Especies arbóreas según el Índice de Valor de Importancia a partir de 40 cm de dap. Bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	33
7. Distribución del número de árboles por clases diamétricas para todas las especies encontradas en el bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	36
8. Especies arbóreas más abundantes en la regeneración natural comprendida entre 10 y 19.9 cm de dap. Bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Bilwi, 1997.....	40
9. Especies más dominantes en la regeneración natural comprendida entre 10 y 19.9 cm de dap. Bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	44
10. Especies arbóreas según el Índice de Valor de Importancia de la regeneración natural entre 10 y 19.9 cm de dap. Bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Puerto Cabezas, 1997.....	46

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló en un bosque primario intervenido, localizado en el sitio conocido como Snaki, comunidad de Awas Tigni, la cual dista 70 kms al noroeste de Puerto Cabezas, Región Autónoma del Atlántico Norte. La finalidad fue determinar la potencialidad productiva post aprovechamiento del bosque húmedo tropical primario intervenido.

Para el levantamiento de los datos de campo se utilizó un inventario sistemático con parcelas en forma de fajas de 250 m de largo y 20 m de ancho (5000 m²). En total se levantaron 20 parcelas en toda la superficie, representando una intensidad de muestreo del 10%. Cada faja estaba compuesta por 5 rectángulos dispuestos en forma continua, las dimensiones de cada uno de éstos son de 50 x 20 m (0.1 ha). Se establecieron 100 rectángulos con un área neta de muestreo de 10 ha. En las parcelas de 0.1 ha. se levantó la información de la vegetación mayor a 40 cm de dap. La información de la regeneración fue tomada en subparcelas de 25 x 10 m (0.025 ha) elegidas al azar dentro de cada parcela de 0.1 ha.

En total se identificaron 32 especies arbóreas, predominando las familias Moraceae, Fabaceae, Anacardiaceae y Meliaceae. De estas especies, 11 presentan algún valor medicinal, las cuales son utilizadas por los comunitarios del sector de Awas Tigni para atender algunos problemas de salud.

La vegetación arbórea mayor a 40 cm de dap presentó una abundancia total por hectárea de 27 árboles y una dominancia de 10 m²/ha.

En los dos casos se repiten las especies encontradas como las más principales, éstas son: Guacimo Colorado *Luehea seemannii*, Terciopelo, Comenegro *Dialium guineense*, Guayabo negro *Terminalia amazonia*.

Las especies que se encontraron con los mayores valores del índice de valor de importancia son: Terciopelo, Guacimo colorado *Luehea seemannii*, Nanciton *Hyeronima alchorneoides* y Guayabo negro *Terminalia amazonia*.

A nivel silvicultural el 42% del arbolado presentó algún pequeño daño y deformación, 61.51% ataque de lianas en el fuste como en la copa y el 68.68% reciben plena iluminación.

La regeneración comprendida entre 10 y 39.9 cm de dap presentó una abundancia de 125.6 árb./ha y una dominancia de 4.06 m²/ha. Para la abundancia las principales especies son: Leche de vaca, Jocomico *Ximenia americana*, Cuajiniquil *Inga spp.* y Comenegro *Dialium guineense*. Para la dominancia son: Lengua de vaca, Cuajiniquil *Inga spp.*, y Comenegro *Dialium guineense*, Kerosene *Tetragastris panamensis*.

Dentro de las especies que presentaron los mayores valores del índice de valor de importancia se encuentran: Lengua de vaca, Comenegro *Dialium guineense*, Cuajiniquil *Inga spp* y Jocomico *Ximenia americana*.

Hay que destacar que la composición florística que presenta el bosque es variada, pero casi no posee especies con alto valor comercial, quizás esto es debido a que el bosque se ha visto fuertemente afectado.

El desarrollo de programas de reforestación, así como inducir el crecimiento de la regeneración natural de especies nativas, permitirá la recuperación florística, así como la obtención de madera preciosa en el futuro.

I. INTRODUCCIÓN

La Región del Atlántico Norte posee el 90% del bosque de pinares y 36% de bosques latifoliados del país, a pesar de contar con esta posibilidad económica, la Región se caracteriza por estar despoblada y subdesarrollada en comparación con el resto del país (MADENSA, 1992).

La principal actividad económica se centra en la agricultura migratoria de autoconsumo, destacándose los cultivos de arroz, frijoles, maíz y musáceas.

Actualmente se vive una situación de producción deficiente, producto de los siguientes factores: falta de acondicionamiento de la vía terrestre Managua - Puerto Cabezas, no existe sistema de crédito bancario y falta de asistencia técnica en los territorios de mayor potencialidad productiva, lo que ha contribuido en la aceleración del deterioro del sistema productivo de auto abastecimiento en la Región Autónoma del Atlántico Norte.

Actualmente existe un acelerado crecimiento de la frontera agrícola y de la explotación maderera en la zona, afectando áreas que solamente incluyen bosques latifoliados.

Hace aproximadamente 50 años, los pobladores Mayangnas de Tuburus, situado en el curso superior del Río Wawa, abandonaron dicho poblado y fundaron el actual Awás Tigni que es el único asentamiento humano de importancia cercano al área de investigación (MADENSA, 1992).

La Standard Fruit Company, había establecido plantaciones bananeras y trazado un ferrocarril por las riberas del río Tungla, pero todo eso fue abandonado en 1934. Aún se puede apreciar el puente de Snaki que es el punto de cruce del ferrocarril sobre el Río Wawa (MADENSA, 1992).

El presente estudio se desarrolló en un Bosque Húmedo Tropical intervenido de Snaki, comprendido dentro de la concesión forestal otorgada por el Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente (MARENA) a Maderas y Derivados de Nicaragua S.A. (MADENSA), ubicado a 70 kms. al noroeste de Puerto Cabezas, Región Autónoma Atlántico Norte en la comunidad de Awas Tigni. En general, la concesión cumple positivamente con los indicadores relativos a la clasificación de la tierra con fines de manejo forestal. Su conducta de operación constituye una buena base para una mejor clasificación de la superficie, sobre la cual se puede progresar aún mucho más. Sin embargo, la división que aparece en el plan de manejo no se practica completamente en el campo en los compartimientos de corta y el área de protección (De Camino, 1997).

El área en estudio presenta una superficie aproximada de 100 hectáreas en donde se realizó un inventario sistemático, donde se evaluaron la vegetación mayor a 40 cm de diámetro y la regeneración comprendida entre 10 y 39.9 cm de diámetro, además de variables silviculturales tales como, iluminación, calidad de fuste y presencia de lianas.

Se involucraron en la etapa de campo a comunitarios de la comunidad de Awas Tigni, a líderes de la comunidad, baqueanos que trabajan con la empresa forestal y a estudiantes de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar la potencialidad productiva post aprovechamiento de un bosque húmedo tropical primario intervenido.

Objetivos Específicos

- Identificar la composición florística y uso de la vegetación boscosa.
- Conocer el estado silvicultural de la regeneración natural de las especies arbóreas existentes.
- Identificar tratamientos silviculturales que contribuyan a mejorar el aprovechamiento forestal y el estado de desarrollo del bosque.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Definiciones de inventario forestal

El inventario forestal es una de las herramientas vitales que se utiliza para evaluar cuantitativa y cualitativamente el estado actual de un bosque (Carrera, 1994).

Según los objetivos que se planteen, se puede recolectar información necesaria para analizar el estado de crecimiento de la vegetación arbórea, regeneración natural presente, composición florística y condiciones dasométricas en la cual se encuentran el bosque (Carrera, 1994).

Ecológicamente se puede obtener información respecto a las características del relieve, es decir, las variaciones de pendientes, pedregosidad, perturbaciones causadas por agentes naturales o antropogénicos (Carrera, 1994).

El nivel de detalle que se requiere depende de los objetivos y de la existencia o no de estudios, los cuales permiten realizar inventarios subsecuentes con mayores niveles de detalle (Carrera, 1994).

2.2. Aprovechamiento forestal en el Bosque Húmedo Tropical (BHT) y sus efectos en el bosque residual

El aprovechamiento forestal tradicional que predomina en casi todos los países del mundo con bosques tropicales, tiene la característica de ser poco eficiente y muy destructivo. La poca o ninguna planificación ocasiona una baja utilización de bienes, con costos muy altos y con daños severos a la vegetación remanente, dejando muy pocas posibilidades a su reproducción y manejo natural (Carrera, 1993, citado por Mejía, 1994).

El aprovechamiento forestal consiste en la tala de árboles y su extracción, ambas constituyen a la perturbación (Finegan, 1992). Cada árbol escogido para ser talado tiene el potencial de formar un claro en la cubierta forestal (Henderson y De Graaf, 1986, citado por Mejía, 1994).

La apertura de dosel permite la regeneración de especies heliofitas y estimula el crecimiento de la regeneración establecida de esciófitas; el tamaño de la apertura determina cuáles especies heliófitas pueden regenerarse (Finegan, 1992, citado por Mejía, 1994).

En bosques húmedos tropicales de América, el aprovechamiento selectivo es usualmente de 5 a 10 árboles grandes por hectárea (Jonkers, 1987, citado por Mejía, 1994).

La observación de los efectos de la explotación maderera en Malasia y otras zonas indican que los daños los producen principalmente las actividades de corta, extracción y construcción de caminos (Yeom, 1984, citado por mejía, 1994).

2.3. Técnicas Silviculturales en el Bosque Húmedo Tropical y sus efectos.

En el caso de los ecosistemas de los Bosques Tropicales Húmedos, una característica fundamental para el ordenador, es un elemento de máximo valor para el sistema mismo, en lo que se refiere tanto a los riesgos del ambiente como al de los cambios a la demanda. La necesidad de simplificar y definir el sistema hacia la producción de madera, tiene por lo tanto, que ser orientado en contra del deseo de mantener tal riqueza de variabilidad que puede requerirse para la adaptación de cambios futuros. Puede ser necesario, sin embargo, y es seguramente posible para estos dos procesos ampliamente incompatibles, llevarlo adelante por separado, en lugares diferentes del bosque (Catinot, 1967).

Para tal caso, es necesario conocer y manejar que en la mayoría de las áreas de Bosques Tropicales Húmedos se ha dependido fundamentalmente de la regeneración natural, con el fin de obtener futuras cosechas. Los métodos silviculturales han tenido por objetivo aumentar la cantidad y el crecimiento de plantulas de especies comerciales, pero las técnicas seguidas para estimular la regeneración en determinadas especies generalmente no han dado buenos resultados (Catinot, 1967).

En la práctica se ha demostrado solamente que era posible aumentar directamente la cantidad de plantulas de valor si las operaciones silviculturales pueden hacerse coincidir con una abundante caída de semillas de las especies comercialmente importantes (Catinot, 1967).

Otro elemento a tomar en cuenta, es la práctica de sistemas uniformes que tienden a asegurar la supervivencia y el crecimiento de una cantidad adecuada de la regeneración existente. Una característica fundamental de estos sistemas es que la selección se aplica contra las especies no deseadas sobre todo la superficie de regeneración. Si existen pocas especies deseables, los sistemas uniformes pueden fallar, sin embargo, la destrucción intensa de una gran parte del rodal y de la cubierta de copas causadas por sistemas uniformes más intensivo, producen generalmente una abundante regeneración relativa de plantulas de ciertas exigencias de luz, o sea de especies colonizadoras. Si estas especies producen madera útil, complementando las especies valiosas existentes (ciertos *Dipterocarpus* en, Malasia) o si posteriormente se desarrollan el mercado para ellas (*Mansoniay Triplochitoea* en Ghana, *Maesopsis* y *Funtumia* en Uganda) los sistemas pueden considerarse oportunos. Dawkins (1959) ha puesto de relieve que la producción de madera en la mayor parte de los Bosques Tropicales Húmedos tienden a declinar cuando son sometidos a un sistema policíclico debido a grandes daños causados a la joven regeneración por la tala de árboles con grandes copas o de los árboles más altos del vuelo y la incapacidad de la mayoría de los árboles maderables deseados de crecer vigorosamente cuando quedan a la sombra de árboles más viejos y más grandes (Catinot, 1967).

Es de utilidad indicar, que algunos de los sistemas forestales establecidos estuvieron precedidos por una serie de operaciones y técnicas exploratorias, aplicadas por años antes de que ningún sistema evolucionara satisfactoriamente. Hoy día algunos de los ensayos no parecen arbitrarios, pero está claro que en una época de comprensión ecológica y de diseño experimental limitada, estos ensayos están sirviendo como sondeo para establecer el fundamento de los sistemas que le sucedieron.

Por esto no hay muestra de debilidad el seguir al menos parcialmente un proceso de desarrollo paralelo, tales ensayos se describen a continuación, según Baur (1964).

Malasia: Las actividades fundamentales de principio de este siglo se concentraron en una especie (*Palaguium Gutta*). Más tarde, con un mercado maderero en expansión, la silvicultura favoreció a un número cada vez mayor de especies con valor comercial y comenzó a inducir la regeneración natural. Durante los años veinte se desarrollaron y aplicaron los **APEOS** para mejorar la regeneración, se eliminaron los árboles viejos, se aplicaron raleos en rodales jóvenes y se limpió el sotobosque.

Durante este período, se recomendó la importancia vital que tiene un flujo de información técnica para la silvicultura y el manejo forestal, fue así como en 1935 se instruyeron las técnicas de muestreo lineal, la ampliación del mercado maderero y un aprovechamiento concentrado y mecanizado condujeron a resultados:

- a) Cesó de inducirse la regeneración natural al observarse la existencia de una reserva adecuada de especie en regeneración.
- b) Se observó que la limpieza excesiva de sotobosque hizo retroceder la sucesión ecológica (Mead, 1937).
- c) Se observó que muchas de las especies con valor comercial fueron heliofitas, o sea, especies que reaccionaron favorablemente a grandes y abruptas aperturas del dosel.

En 1950, se aplicó el **“Sistema Uniforme Malayo”** en forma rutinaria incorporándola periódicamente el muestreo diagnóstico (Cousens, 1956, Wyatt-Smith et al, 1963), siendo modificado este sistema en 1957 (Hutchinson, 1993).

Nigeria: Durante la década de los años veinte, se reguló el aprovechamiento por medio de un diámetro mínimo de corta. Se observó que la reserva de generación natural era deficiente. Se probaron una serie de operaciones silviculturales, muchas veces enfocada hacia los árboles semilleros, a tala rasa provocó enredo de bejucos. Se encontró que los ensayos de limpieza y raleos fueron demasiados dispersados e intensivos con respecto a mano de obra.

En 1994, se aplicó la primera versión del **“SISTEMA DEL DOSEL PROTECTOR TROPICAL”** con el propósito de establecer, antes del aprovechamiento una cantidad adecuada de árboles de especies de valor comercial existente para constituir la base de una futura cosecha. Se inició y se combinó un muestreo periódico de la regeneración natural. Dicho muestreo fue modificado durante 1953-1956, una vez más en 1961 con el objetivo de reducir el número de las operaciones silviculturales eliminando los árboles viejos y defectuosos, intentando controlar los bejucos y descontinuando el tratamiento de sotobosque al encontrarse que la reserva de latizal de especies con valor comercial estaba siendo reducido en forma occidental pero consistente. Empleó mucha mano de obra en operaciones intensas y frecuentes es posible no encontrar condiciones equivalentes en otras regiones del trópico (Ian D. Hutchinson, 1993). En 193, se registró la presencia de una adecuada regeneración natural.

Para 1939, los principios del dosel protector empezaron a ser aplicados, se observó la importancia de los pájaros y murciélagos en la distribución de las semillas de las especies arbóreas, aprovechando la demanda de madera fresca como seca para la producción de carbón se dejaron los árboles de dosel superior en un espacio regulado. Fue así como evolucionó el sistema del dosel protector.

Cuando no ha existido manejo forestal, es útil poder:

- a) Establecer las prioridades para iniciar las operaciones silviculturales en los distintos tipos de bosque establecidos bajo manejo, para optimizar la productividad y planear donde aplicar cada operación.
- b) Delinear una secuencia inicial de las operaciones silviculturales, definiendo los tipos de componentes del rodal donde se deben dirigir las operaciones para así lograr los objetivos definidos. Se necesita considerar el costo de tales operaciones con respecto a los rendimientos posibles, no sólo en términos de productos sino también con el aumento de la tasa de crecimiento.
- c) Proyectar la sobrevivencia y la tasa de crecimiento diamétrica de los árboles por cosechar en el futuro de las especies comercialmente deseable.

- d) Estimar un ciclo de corta general en relación con las clases reclutadas de las especies comercialmente deseables.

2.4. Parámetro Florístico

2.4.1. Potencialidad productiva

Las implicaciones económicas del manejo deben ser consideradas más ampliamente. Estas van más allá de la provisión de madera, la generación de ingresos y el empleo de trabajadores. Incluyen alimento y otros bienes del bosque, el valor presente de futuros productos forestales (algunos todavía no usados, conocidos o aún sospechados), y el valor económico de la protección ambiental, la conservación de la biomasa, biodiversidad y la estabilidad climática (Finegan, 1993).

2.4.2. Composición florística

El número de especies en un bosque húmedo tropical es alto, sin embargo, hay que considerar que el 40% - 50% del total de los árboles existentes en una superficie determinada corresponden sólo al 10 ó 15% del total de las especies locales (Lamprecht, 1990), afirma que los bosques tropicales húmedos son las comunidades vegetales más ricas de la tierra, no obstante, hay muy poca información que demuestre este hecho, agrega que la perturbación puede contribuir al mantenimiento de la diversidad de una comunidad dada la diferenciación de nichos de regeneración de las especies (Denslow, 1987, citado por Mejía, 1994).

2.4.3. Coeficiente de mezcla

Es un índice que se usa como factor para medir la intensidad de mezcla de las especies, es de frecuente empleo para caracterizar diferentes tipos de bosques tropicales, se calcula dividiendo el número de especies encontradas entre el total de árboles de las muestras de cada tipo, obteniéndose una cifra que representa el promedio de individuos de cada especie (Vega, 1968, citado por Araúz, 1996).

2.5. Estructura horizontal de la vegetación

Las estructuras en el plano horizontal son, simplemente, las distribuciones matemáticas que presentan las variables cualitativas medidas en el mismo plano principalmente, el diámetro de los árboles a la altura del pecho (dap) y el área basal (Finegan, 1992, citado por Mejía, 1994).

El área basal es un indicador útil del potencial productivo de un bosque. En la zona Atlántida de Costa Rica, el valor del área basal (árboles dap mayores o iguales 10 cm) parece oscilar alrededor de un promedio de unos 28 m²/ha (Finegan, 1991, citado por Mejía, 1994).

En un inventario realizado dentro del área de estudio, se estimó un volumen aprovechable de 26.7 metros cúbicos por hectárea para 18 especies, un volumen comercial de 67.62 metros cúbicos por hectárea y un volumen total de 171.96 metros cúbicos por hectárea, incluyendo todos los árboles de 10 cms de dap en adelante (FAO, 1971, citado por MADENSA, 1992).

Otro inventario realizado en la zona arrojó un volumen aprovechable de 51.69 metros cúbicos por hectárea para 19 especies (PROFONICSA, 1982 citado por MADENSA, 1992).

En términos generales, se encuentran en los BHT dos tipos de distribuciones diamétricas para árboles de dap mayores o iguales a 10 cm ó 20 cm. Una tiene la forma de una J invertida, donde el número de árboles disminuye conforme aumenta el diámetro. La otra es aproximadamente una recta, donde el número de árboles se mantiene más o menos constante, excepto en las clases diamétricas mayores, en las que éste disminuye.

2.5.1. Abundancia

La abundancia es el número de árboles por especie. Se distinguen entre abundancia absoluta (número de individuos por especie) y relativa (proporción porcentual de cada especie en el número total de árboles) (Lamprecht, 1990).

2.5.2. Frecuencia

Es la existencia o falta de una especie en determinada subparcela. La frecuencia proporciona una idea aproximada de la homogeneidad de un bosque, valores altos en las clases de frecuencia IV – V (Frecuente, Muy Frecuente) y valores bajos en I – II (Rala, Ocasional) indican la existencia de una composición florística homogénea. Altos valores en las clases I – II indican heterogeneidad florística acentuada (Lamprecht, 1990). El método seguido para calcular la frecuencia absoluta de las especies consiste en relacionar el porcentaje de las muestras en que aparece cada especie con el porcentaje total (100%) de las muestras levantadas (Lamprecht, 1962, citado por Araúz, 1996).

2.5.3. Dominancia

Es el grado de cobertura de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. En el análisis forestal, se considera la suma de las proyecciones de las copas, las que resultan trabajosas y en algunos casos imposibles de medir. Por ello, generalmente, éstas no son evaluadas, sino que se emplean las áreas basales, calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia (Lamprecht, 1990).

Visto así, la dominancia permite, medir la potencialidad del medio ambiente y constituye un parámetro muy útil para la determinación de calidades de sitio, dentro de la misma zona de vida y comparativamente con otras (Finol, 1976; Cárdenas, 1986, citados por Araúz, 1996).

2.5.4. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Este índice resulta de la suma de los valores relativos de la abundancia, frecuencia y la dominancia (Lamprecht, 1962, citado por Araúz, 1996). El IVI es usado fundamentalmente para comparar diferentes comunidades, en base a las especies que obtienen los valores más altos y que se consideran son los de mayor importancia ecológica dentro de una comunidad en particular (Matteuccis y Colma, 1982, citados por Araúz).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Antecedentes del aprovechamiento forestal realizado en el área de estudio

En el período 1993 – 1995, en el área de estudio se aprovecharon un total de 12 especies comerciales y el volumen comercial promedio a aprovechar fue de 5.49 m³ sólido sin corteza por hectárea, en total se aprovecharon un total de 8,014 m³ sólido sin corteza en un área de 1,460 hectáreas.

3.2. Descripción del área de estudio

El presente estudio se desarrolló en un área aproximada de 100 hectáreas conocido como Snaki, el cual se localiza a 70 Kms al noroeste de Puerto Cabezas, Región Autónoma Atlántico Norte, en la comunidad de Awas Tigni. Este limita al Norte con el Río Wawa, al Sur con el Caño Waliwas, al Este con el Caño Waliwas y al Oeste limita con el Caño Suniwas, ubicada dentro de las coordenadas geográficas 14° 21 30" Latitud y 83° 56 00" (Figura 1 y 2) (MADENSA, 1992).

3.2.1. Topografía

El área presenta una elevación máxima de 102 metros sobre el nivel del mar. Existe una pequeña proporción de depresiones de inundaciones permanentes y de colinas con relieves escarpados, con pendientes de 15% a 30% y hasta 50% de inclinación. Estas colinas son de origen volcánico y el suelo es rocoso (MADENSA, 1992).

3.2.2. Clima

Es típicamente tropical con una temperatura anual promedio máxima de 30°C y una mínima de 22°C.

La precipitación anual llega hasta 3,000 mm, concentrada en los meses lluviosos de junio a noviembre.

3.2.3. Suelos

El área presenta suelos de los Órdenes Inceptisol y Ultisol.

3.2.4. Vegetación

El bosque tropical húmedo está dominado principalmente por especies tales como Caoba, Cedro Real, Guapinol, Nancitón, Níspero, etc.

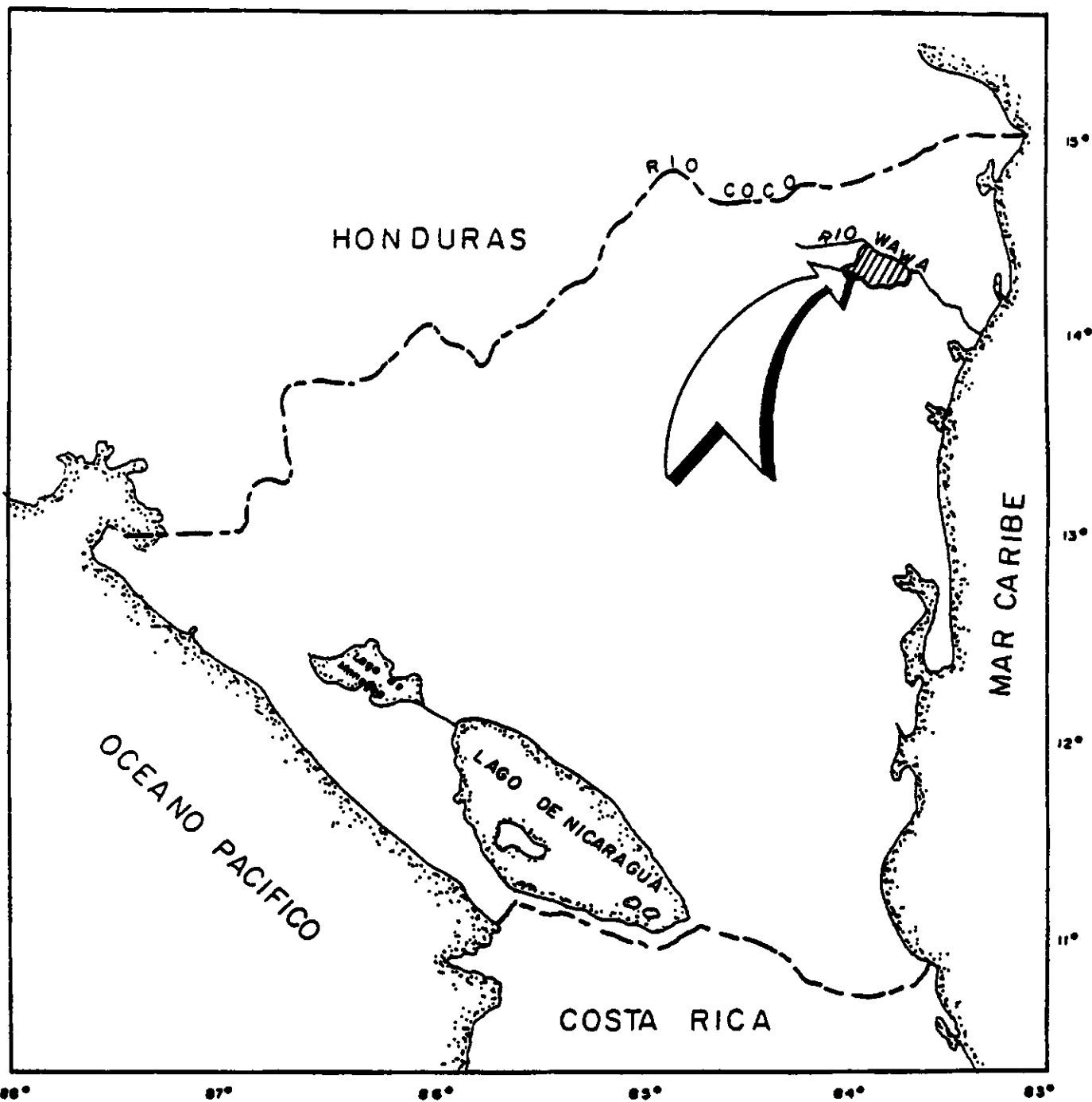


Figura I.. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

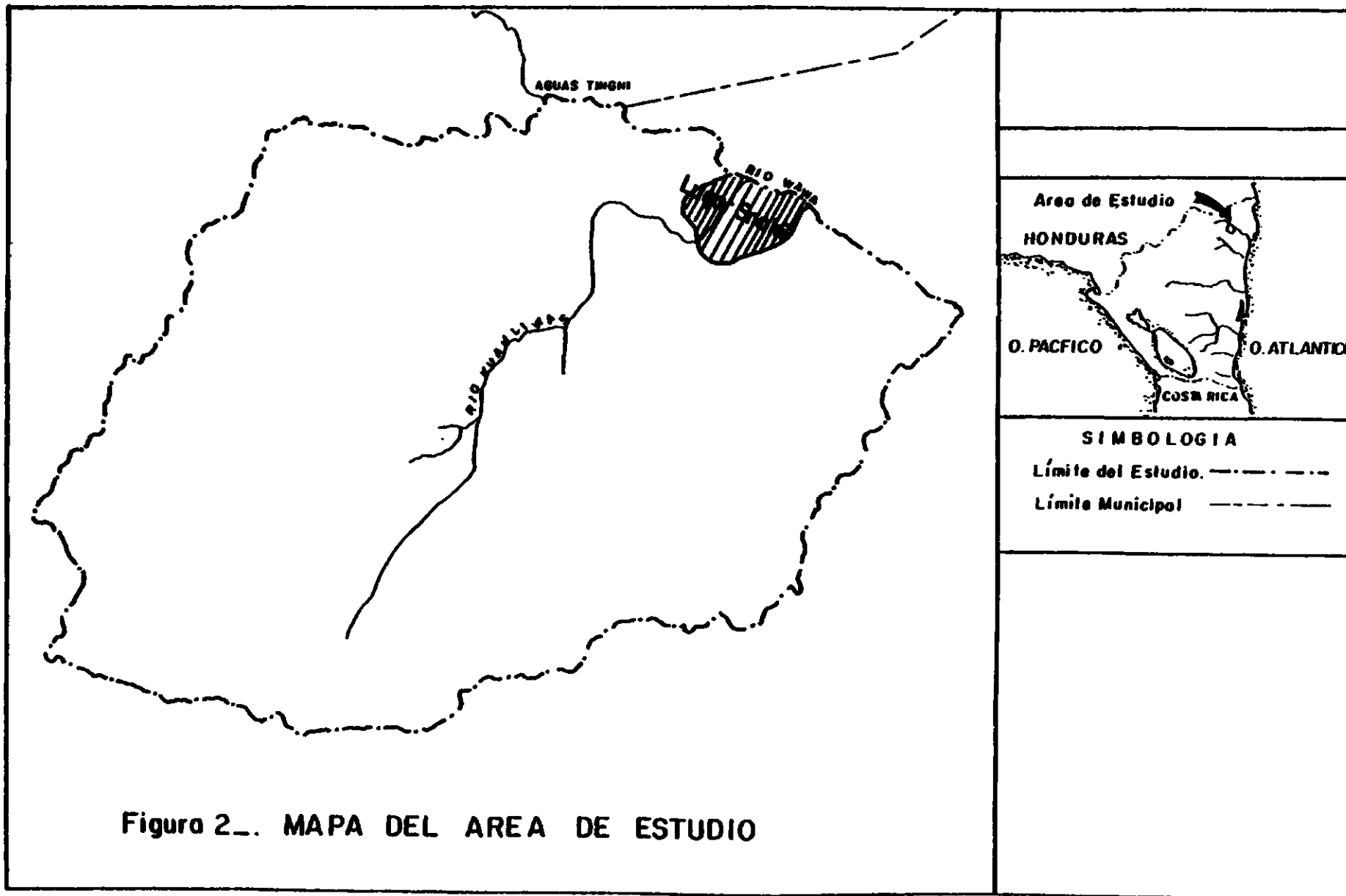


Figura 2.. MAPA DEL AREA DE ESTUDIO

3.3. METODOLOGÍA

El trabajo se llevó a cabo en tres etapas:

3.3.1. Etapa de precampo

- Se visitaron instituciones involucradas en el estudio de los recursos forestales, tales como: Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), Universidad Nacional Agraria (UNA), con el objetivo de obtener información secundaria sobre el área a estudiar.
- Se realizó gira de reconocimiento para conocer el estado general del bosque, accesibilidad, estado de carretera, caminos, etc.; esto permitió definir el diseño del inventario a realizar.
- Se realizó capacitación sobre manejo forestal, dirigido a los técnicos y comunitarios que trabajaron en la etapa de campo.

3.3.2. Etapa de campo

El diseño del inventario se realizó sobre un mapa a escala 1:50,000 para efectos de ubicación del área a intervenir y poder preparar el montaje de la investigación, se optó como objeto de evaluación la vegetación forestal y uso de la tierra.

Para el levantamiento de los datos de campo se utilizó un inventario sistemático con parcelas en forma de fajas de 250 m de largo y 20 m de ancho (5,000 m²). En total se levantaron 20 parcelas en toda la superficie, representando una intensidad de muestreo del 10%. Cada faja estaba compuesta por 5 rectángulos dispuestos en forma continua, las dimensiones de cada uno de éstos son de 50 x 20 m (0.1 ha). Se establecieron 100 rectángulos con un área neta de muestreo de 10 ha. En las parcelas de 0.1 ha se levantó la información de la vegetación mayor a 40 cm de dap.

La información de la regeneración natural fue tomada en subparcelas de 25 metros de largo por 10 metros de ancho (250 m² = 0.025 ha) elegidas al azar dentro de cada parcela de 0.1 ha. Se establecieron 100 rectángulos con un área neta de muestreo de 2.5 ha., representando una intensidad de muestreo del 2.5% (Figura 3).

LB

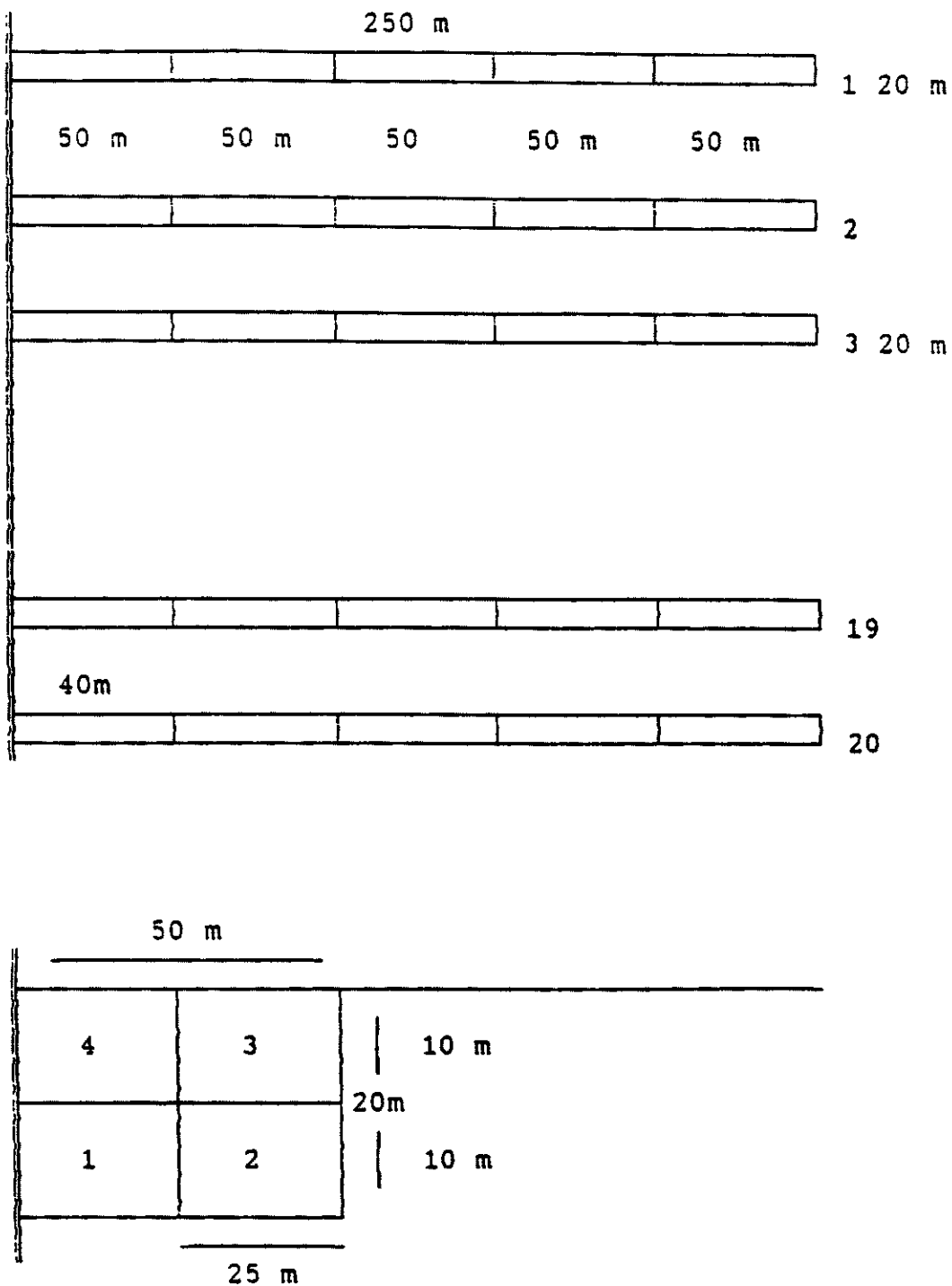


Figura 3. Diseño del Inventario y Esquema para la toma de datos de la Regeneración natural y vegetación mayor que 40 cm Dap, Aplicado en Snaki, Awas Tigni, 1997.

3.3.2.1. Variables consideradas

- Se identificaron las principales especies vegetales de uso medicinal y de construcción.
- **Variables dasométricas y silviculturales:** Se tomó el nombre de la especie, el diámetro, altura, existencia de lianas, estado de desarrollo, clase de iluminación y calidad de fuste.
- Se evaluó el nivel de dominancia de las especies según su uso comercial, medicinal y desconocido.

3.3.2.2. Variables para la vegetación a partir de 40 cm DAP

- **Especie** (nombre común dado por el baquiano)
- **Diámetro (DAP)** (a 1.30 m del suelo)
- **Altura** estimada total y de fuste limpio
- **Calidad de fuste limpio:**
 - 1: Troza completamente recta y limpia.
 - 2: Troza con alguna torcedura, pero limpia.
 - 3: Troza dañado en la base (tronco), o con algún otro daño, natural o artificial, pero el resto de la troza es sana.
- **Presencia de lianas: Categorías:**
 - L1: Lianas presentes en el fuste.
 - L2: Lianas presentes en la copa del árbol.
 - L3: Lianas presentes en el fuste y copa.

- **Iluminación:** Lo que se quiere con esta variable es conocer el grado de iluminación solar que reciben los árboles en sus diferentes estratos de dominancia. En este caso se establecen las siguientes categorías:

- 1: **Emergente:** Árboles dominantes, toda copa recibe sol.
- 2: **Iluminación superior:** Reciben luz sólo en la parte superior de la copa.
- 3: **Iluminación lateral:** Sólo reciben luz en algún lado de la copa.
- 4: **Ninguna iluminación:** Árboles que están en el estrato dominado por tanto no reciben luz directa, sólo difusas.

- **Usos:** Se levantó información de los diferentes usos que tienen las especies consideradas en el estudio, tales como medicinal, madera, leña, venenos, etc.

3.3.2.2. Variables para la vegetación entre 10 y menos que 39.9 cm de DAP.

- **Especie**
- **Diámetro**
- **Altura total**
- **Tendencia de crecimiento de la regeneración.** Categorías:
 1. **Vigoroso:** Copa completa, con o sin follaje, copa circular, sin daño que afecten el crecimiento.
 2. **Vitalidad media:** Copa irregular, alguna ramificación, pero no comprometen su crecimiento futuro.

3. Vitalidad baja: Con tendencia a morir o suprimido.

- **Presencia de lianas:** (L1, L2, L3).
- **Usos:** Se levantó información de los diferentes usos que tienen las especies consideradas en el estudio, tales como medicinal, madera, leña, venenos, etc.

3.3.3. Etapa de gabinete

En esta etapa se realizó el procesamiento de datos de campo a través del programa de computación Excel, obteniéndose frecuencia de especies, composición florística, coeficiente de mezcla, abundancia, dominancia, índice de valor de importancia y clases diamétricas, para posteriormente interpretar los resultados se utilizó Word 6.0 para obtener el documento final.

3.4 Materiales y equipo de campo

3.4.1. Equipo de medición

Se utilizaron cintas diamétricas para la medición de diámetros, cintas métricas para delimitación de parcelas y control de distancias en las líneas del inventario, brújulas para determinar el azimut, clinómetros para anotar pendientes.

3.4.2. Materiales

Se utilizaron dos tipos de formatos: uno para la vegetación a partir de 40 cm de dap y otro para la vegetación entre un rango de 10 cm y menor de 39.9 cm de dap (Anexo 1 y 2).

3.4.3. Personal técnico y de campo

Participaron un total de 12 personas: 2 coordinadores (técnicos), 2 brujuleros, 2 medidores, 2 anotadores, 4 macheteros.

Se conformaron 2 brigadas compuestas de 6 personas.

3.4.3.1. Funciones de los componentes de cada brigada:

- **Coordinador:** Encargado de aclarar las dudas técnicas en cuanto al levantamiento de la información, debe apoyar sobre todo al medidor de las variables.
- **Medidor:** Tuvo la función de medir los diámetros, estimar la altura total y demás variables establecidas.
- **Machetero:** Uno tuvo la función de identificar el nombre común de las especies forestales encontradas y el otro abrir trocha de la línea de inventario.

- **Brujulero:** Tuvo la responsabilidad de dirigir la orientación (Azimut respectivo) de la apertura de la línea de inventario y delimitación de la parcela, apoyándose con el machetero. Debe de anotar las variables de sitio.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Vegetación a partir de 40 cm de DAP

4.1.1. Composición Florística

Cuadro 1. Lista de especies arbóreas muestreadas en un bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ÁRBOLES	REGEN.
Acetuno	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae		X
Ajo				X
Barazon colorado	<i>Licania hypoleuca</i>	Crysol	X	X
Cacaguillo				X
Cacao				X
Cachito	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae	X	X
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	X	X
Capecillo				X
Capirote				X
Cebo	<i>Virola koschnyi</i>	Myristicaceae	X	X
Cedro macho	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	X	X
Cerguelo				X
Cola de pava				X
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	X	
Chilamate	<i>Ficus spp</i>	Moraceae	X	
Comenegro	<i>Dialium guineense</i>	Caesalpinaceae	X	X
Concha de cangrejo				X
Copalchi	<i>Croton sp</i>	Euphorbiaceae		X
Cuajiniquil	<i>Inga spp</i>	Caesalpinaceae		X
Coyote	<i>Platymiscium pleiostachyum</i>	Anacardaceae	X	X
Desconocido				X
Frijolillo	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	Anacardaceae	X	X
Granadillo	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Fabaceae	X	X
Guabo	<i>Inga spp</i>	Caesalpinaceae		X
Guacirno colorado	<i>Luehea seemanni</i>	Tiliaceae	X	X
Guarumo	<i>Cecropia spp</i>	Cecropiaceae		X
Guayabo negro	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	X	X
Hule	<i>Ficus spp</i>	Moraceae		X
Indio desnudo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae	X	
Jicarillo				X
Jilinjoché	<i>Sorocea affinis</i>	Moraceae		X
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	X	X
Jocomico	<i>Ximenia americana</i>	Oleaceae		X
Kerosene	<i>Tetragastris panamensis</i>	Burseraceae	X	X
Leche María	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	X	X
Leche de vaca				X
Lengua de vaca			X	X
Lomoncillo				X
Madroño				X

Continuación del Cuadro 1

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ÁRBOLES	REGEN.
Manga larga	<i>Xylopia frutesces</i>	Annonaceae		X
Mata palo	<i>Ficus spp</i>	Moraceae	X	
Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moraceae	X	
Mufeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	X	X
Nanciton	<i>Hyeronima alchomeoides</i>	Euphorbiaceae	X	X
Ojoche	<i>Brosimun spp</i>	Moraceae	X	X
Palo de agua	<i>Vochysia hundurensis</i>	Vochysiaceae		X
Papaion	<i>Coccoloba belizensis</i>	Polygonaceae	X	X
Pata de danto				X
Peine mico	<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae	X	X
Pellejo de Vieja				X
Plomo	<i>Zuelania guidonia</i>	Flacourtiaceae	X	X
Pronto alivio	<i>Guarea grandifolia</i>	Meliaceae	X	X
Quebracho	<i>Pithecellobium arboreum</i>	Mimosaceae	X	X
Quita calzón	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	X	X
Sangregrado	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae	X	
Santa María	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Ciusiaceae	X	X
Tabacon	<i>Triplaris melaenodendron</i>	Polygonaceae	X	
Terciopelo	<i>Sloanea temiflora</i>	Elaeocarpaceae	X	X
Tinte				X
Uva colorada	<i>Coccoloba uvifera</i>			X
Yayo	<i>Unonopsis pittieri</i>	Annonaceae		X
Yema de huevo	<i>Morinda panamensis</i>	Rubiaceae		X
Zapote caliente	<i>Pouteria campechiana</i>	Sapotaceae		X
Zopilote	<i>Vochysia ferrugina</i>	Vochysiaceae		X

El Cuadro 1 presenta el listado general de las especies encontradas en el inventario forestal, determinándose un total de 32 especies, de éstas el 21.9% no presentan regeneración, además el 28.1% tienen algún valor comercial.

En total se identificaron 22 familias, encontrándose mayormente representada la familia Moraceae (32%), siguiéndole en orden las familias Fabaceae (16%), Anacardiaceae (16%) y Meliaceae (16%).

En el inventario realizado en 1992, por la Empresa Madera y Derivados de Nicaragua, encontraron un total de 72 especies, predominando el Comenegro, Zopilote, Cedro Macho, Guacimo y Nanciton.

Se encontraron 11 especies entre árboles, arbustos y bejucos, los cuales tienen un valor para uso medicinal en la zona, predominando Hombre Grande, Guapinol, Sangregrado, Kina, Uña de Gato, Palo de Té, Kerosene, Cachito, Higuera, Escoba Amara, Cuculmecca. Cabe destacar que la difusión a la comunidad sobre las propiedades medicinales de estas especies permitirá en el futuro mitigar los problemas de medicinas que enfrenta la población, tomando en cuenta que estos son lugares alejados y de difícil acceso (Cuadro 2).

Cuadro 2. Lista de especies con valor medicinal, encontradas en un bosque húmedo primario. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN EN MISKITO	CARACT.	PARTES UTILIZADAS	USO MEDICINAL
1.	Hombre Grande	Waika Tara	Arbusto, 4 mts.	Cáscara y ramas	Dolor de estómago, diabete
2.	Guapinol	Laka	Arbol maderable	Cáscara	Resfrío, diarrea con sangre, limpia la sangre
3.	Sangregrado Colorado	Buliwayoul	Arbol maderable	Cáscara	Diarrea, limpia la sangre
4.	Kina		Bejuco	Bejuco	Dolor de estómago, se pica y se hecha en agua
5.	Uña de danto	Tisbakaica		Raíz, cáscara	Cura heridas, granos, fertilida de la mejor
6.	Palo de Té	Tidusa		Hoja	La hoja se cose y toma como té.
7.	Kerosene	Sashkal	Arbol maderable	Cáscara	Se pela y raspa la cáscara y se unta en la parte afectada por hongos.
8.	Cachito	Wahri	Arbol	Látex	Se utiliza el látex.
9.	Higuera	Kua	Arbusto	Látex	Se utiliza contra los parásitos
10.	Escoba Amarga	Brutaspim	Arbusto	Hoja	Se unta en la parte picada de culebra.
11	Kukulmecca		Bejuco	Cáscara	Limpia la sangre, se utiliza cosida.

4.1.2. Diversidad Florística

4.1.2.1. Coeficiente de mezcla

Para determinar el grado de diversidad florística se calculó el coeficiente de mezcla, el cual se calcula dividiendo el número de especies entre el número de individuos. Determinándose para la vegetación un coeficiente de mezcla de 1:12, esto indica que cada especie tendrá como promedio 12 individuos. Comparado este valor con otros estudios en bosques similares, se puede afirmar que este presenta una heterogeneidad florística acentuada.

4.1.3. Parámetros de la estructura horizontal del arbolado

4.1.3.1. Abundancia

El Cuadro 3, presenta una ilustración de la distribución en orden de las diez especies que presentan los mayores valores de abundancia, presentando estas una abundancia de 1.89 árboles por hectárea, lo cual representa el 81.11% de los 27 árboles por hectárea encontrados en toda el área.

Las especies que se encontraron ocupando los cuatro primeros lugares de abundancia se detallan así:

Terciopelo (*Slonea terniflora*) con 19.26%, Guacimo Colorado (*Luehea seemannii*) con 17.8%, seguido por el Comenegro (*Dialium guineense*) con el 13.3% y el Guayabo Negro (*Terminalia amazonia*) con el 4.8%; cabe destacar que dentro de estas especies no se encontró ninguna con valor comercial (Figura 4).

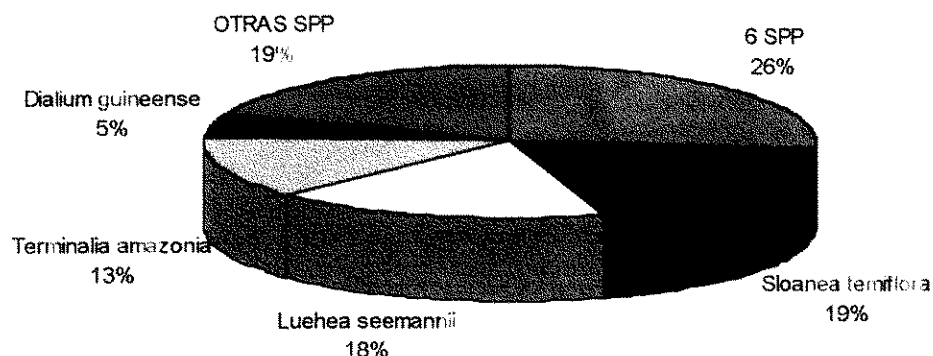


Figura 4. Especies arbóreas más abundantes a partir de 40 cm de DAP. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

4.1.3.2. Dominancia

Las diez especies seleccionadas con los mayores valores de dominancia, presentan un área basal de 10.23 m² por hectárea, representando el 86.16% del total encontrada en toda el área (11.873 m²/ha). Dentro de las especies con los mayores valores de dominancia se encuentran (Cuadro 3):

Guacimo Colorado (*Luehea seemannii*) con 28.8%, el Terciopelo (*Sloanea temiflora*) con 16.98%, Nanciton (*Hyeronima alchorneoides*) con 16.81% y el Comenegro (*Dialium guineense*) con 6.94%. Tal como en la abundancia, también en la dominancia no hay especies que tengan un alto valor en el mercado (Figura 5).

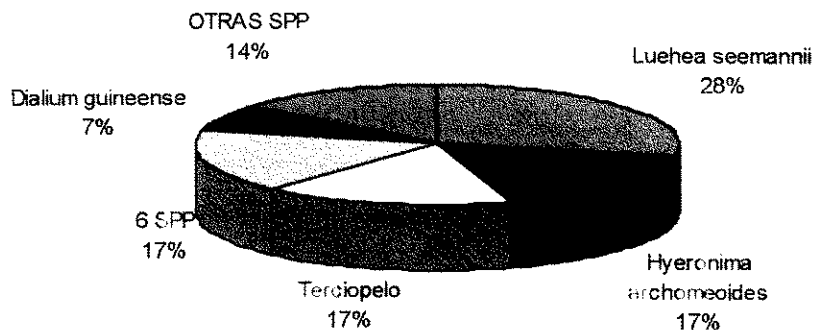


Figura 5. Especies arbóreas más dominantes a partir de 40 cm de Dap. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

4.1.3.2. Índice de valor de importancia.

El Índice de Valor de Importancia, es el orden de participación de una especie en una determinada comunidad, este se obtiene dividiendo los valores relativos de la abundancia, dominancia y la frecuencia. En el Cuadro 3, se consignan las diez especies que presentan los mayores valores del Índice de Valor de Importancia (IVI %) del arbolado, pudiéndose observar que las diez especies representan el 80.87%. Según Araúz (1996), citando a López y Chacón (1994), se considera que las especies que aportan más del 50% de este índice son las de mayor representatividad y las que mejor caracterizan una comunidad en estudio.

De las especies seleccionadas con los mayores valores, en orden se encuentran las siguientes:

Terciopelo (*Slonea terniflora*) 17.8%, Guácimo Colorado (*Luehea seemannii*) 21.12%, Nanciton (*Hyeronima alchorneoides*) 9.07%, Guayabo negro (*Terminalia amazonia*) 7.37% (Figura 6). En este caso, también es notorio la ausencia de especies comerciales dentro de las principales especies que dominan la comunidad ecológica.

A continuación se presenta una combinación de abundancia, frecuencia y dominancia expuesta por Lamprecht 1990, las cuales son características para determinados grupos de especies, se encuentran a menudo y tienen importancia silvicultural:

- Terciopelo, Guácimo, según los Cuadros 3 y 4, presentan una alta abundancia y frecuencia baja, lo que indica que son especies con cierta tendencia a la conglomeración local en grupos y pequeños grupos bastantes distanciados unos de otros.
- El resto de las especies presentan bajos valores de abundancia, dominancia y frecuencia, las cuales son características de las especies que no tienen mayor importancia ecológica y económica.

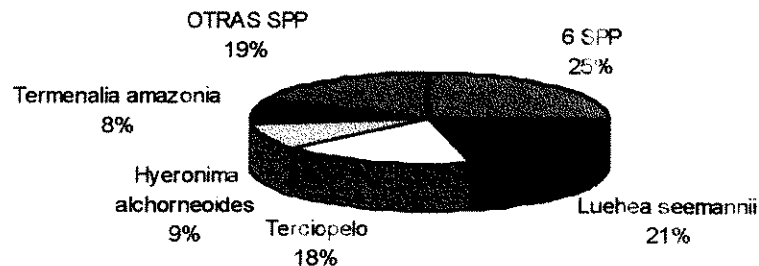


Figura 6. Especies arbóreas según el Índice de Valor de Importancia a partir de 40 cm de Dap, Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

Cuadro 3. Distribución de las 10 especies más importantes según el IVI, en el arbolado mayor a 40 cm de diámetro, Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

ESPECIE	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		FRECUENCIA		IVI
	ABS.	RELAT.	ABS.	RELAT.	ABS.	RELAT.	%
Terciopelo	5.20	19.9	2.017②	16.99②	37	17.21①	18.23
Guacimo	4.80	17.78	3.424①	28.84①	36	16.74②	21.12
Guavabo	3.60	13.33	0.368⑥	3.100⑥	12	5.580④	7.370
Comenegro	1.30	4.810	0.824④	6.940④	25	11.63③	7.790
Nanciton	1.30	4.810	1.997③	16.82③	12	5.580⑤	9.070
Leche María	1.10	4.070	0.234⑧	1.970⑧	9	4.190⑧	3.410
Peine de Mico	1.00	3.700	0.512⑤	4.310⑤	10	4.650⑥	4.220
Cebo	0.90	3.330	-	-	9	4.190⑦	2.500
Jobo	0.70	2.590	-	-	6	2.790⑨	2.790
Lengua de	0.70	2.590	-	-	-	-	0.870
Ceiba	-	-	0.359⑧	3.020⑦	-	-	1.000
Quebracho	-	-	0.267⑦	2.250⑧	6	2.790⑩	1.680
Ojoche Blanco	-	-	0.228⑩	1.920⑩	-	-	0.630
10 ESPECIES	21.9	81.11	10.230	86.16	162	75.35	80.25
OTRAS	5.10	18.89	1.6430	13.84	53	24.65	19.13
TOTAL	27.0	100.0	11.873	100.0	215	100.0	100.0

4.1.3.4. Frecuencia

La distribución de las especies por clases de frecuencia se presentan en el Cuadro 4, pudiéndose observar que el 100% de las especies se clasifican de rara a ocasional. Todas las especies se clasificaron en la categoría de frecuencia I y II, lo que significa según Lamprech (1990), el bosque presenta una heterogeneidad acentuada.

Cuadro 4. Distribución de las especies por clases de frecuencia. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

RANGO (%)	CLASE DE FRECUENCIA	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA	
			ABS.	REL. %
0 - 20	I	Rara	118	54.88
21 - 40	II	Ocasional	97	45.12
41 - 60	III	Frecuente	-	-
61 - 80	IV	Abundante	-	-
81 - 100	V	Muy abundante	-	-
	TOTAL		215	100.0

4.1.4. Distribución por clase diamétrica

El Cuadro 5, ilustra la distribución del número de árboles, área basal y volumen por clases diamétricas. Puede observarse que la mayoría de los árboles se encuentran en las clases 1 y 2 (50%), además a partir de la clase 7, el número de individuos disminuye a medida que la clase diamétrica aumenta, semejándose a una "j" invertida, siendo una de las principales características de los bosques tropicales. Esto significa que la regeneración es lo suficientemente abundante como para sustituir a la vegetación madura.

En total se encontraron 51.57 metros cúbicos sólidos con corteza (VSCC) por hectárea, concentrándose el mayor volumen en categorías diamétricas inferiores. Esta disminuye a medida que las clases diamétricas aumentan, sin embargo, la clase diamétrica 10 representa 26.5% del volumen total, esto se debe a que abarca todos los árboles mayores a 130 cm dap.

Del total de volumen encontrado, el 30% (15.66 m³/ha) tiene un valor comercial, esto nos indica el bajo valor económico que tiene el bosque, o sea, que está en un estado muy degradado. A su vez, se puede observar que el aprovechamiento se llevó a cabo de una forma selectiva. Esto se basa en los datos recopilados en el censo operacional, el cual arrojó que existían 33 metros cúbicos por hectárea de especies comerciales.

Cuadro 5. Distribución del número de árboles, área basal y volumen por Clases diamétricas para los individuos con dap mayor 40 cm. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

CLASE DIAMÉTRICA	N/HA	VOL SCC M ³ /HA
40.0 – 49.9	6.7	4.66
50.0 – 59.9	6.6	6.75
60.0 – 69.9	3.2	4.57
70.0 – 79.9	3.0	5.54
80.0 – 89.9	2.8	6.67
90.0 – 99.9	2.0	4.38
100 – 109.9	0.8	2.19
110 – 119.9	0.3	1.33
120 – 129.9	0.3	1.65
> 130	0.8	13.65
TOTAL	23.5	51.57

En la Figura 7, se muestra el comportamiento de la distribución diamétrica en función del número de árboles encontrados por clase, observándose que la curva en las clases de diámetros menores concentra la mayor cantidad de árboles, disminuyendo esta cantidad a medida que los diámetros son mayores, esto refleja el desarrollo de un bosque disetaneo (J invertida)

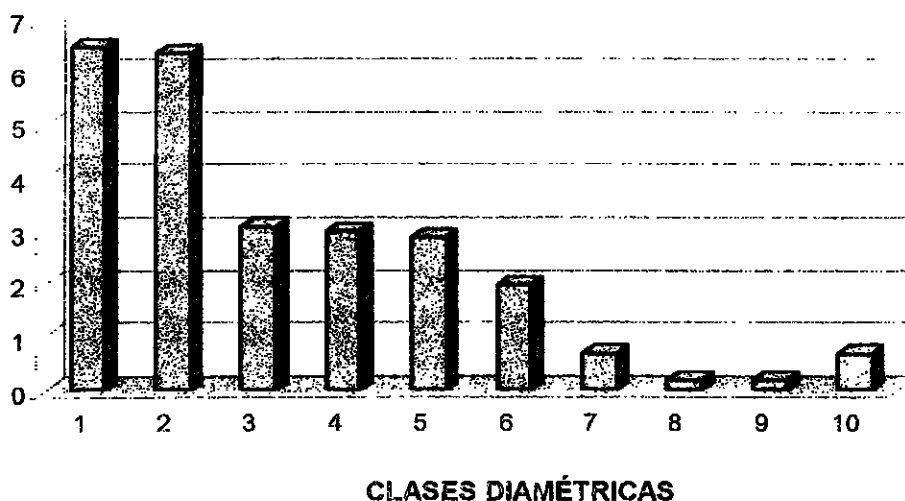


Figura 7. Distribución del número de árboles por clase diamétrica para todas las especies Encontradas en el bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Pto. Cabezas, 97.

4.1.5. Estado silvicultural de los árboles mayores a 40 cm Dap

a) Calidad de fuste

Respecto a esta categoría se determinó que 74 árboles (7.4 árb/ha), o sea el 28% presentan una condición de fuste recto y limpio, 111 árboles (11.1 árb/ha), el 42% muestran una leve torcedura y daño, 80 árboles (8.0 árb/ha), o sea 30% del total, son fustes que presentan torcedura visible o daño. Algunos árboles que presentan ramificación cerca de la base, son considerados como de la clase 3. Este resultado nos indica que el 72% de los árboles presentan algún tipo de daño, disminuyendo así el valor comercial de los individuos. Este alto porcentaje se puede deber al aprovechamiento forestal tradicional realizado en la zona y la falta de un manejo forestal sostenible en el bosque.

Realizando un análisis de la calidad de fuste por ubicación de clase diamétrica, se puede establecer que 25.28% (67 árboles, 6.7 árb/ha) se encuentran en las clases diamétricas 40 – 49.9; 25.0% (66 árboles, 6.6 árb/ha) se encuentran en la clase de 50 – 59.9. Estas dos clases aportan el 50.28% (133 árboles, 13.3 árb/ha) del total.

Cuadro 6. Distribución del número de árboles muestreados por clase Diamétrica, según la calidad de fuste. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

CATEGORÍAS	CLASES DIAMÉTRICAS						TOTAL
	40 – 49.9	50 – 59.9	60 – 69.9	70 – 79.9	80 – 89.9	> 90	
1	29	22	9	7	3	4	74
2	30	29	13	16	12	11	111
3	8	15	9	7	14	27	80
TOTAL	67	66	31	30	29	42	265

b) Afectación por lianas

En este inventario resultaron 32 especies arbóreas afectadas por esta condición silvicultural, resultando un total de 265 árboles muestreados, 32 árboles (3.2 árb/ha) se encuentran sin lianas, esto representa el 12.07%; 70 árb/ha) están afectados en el fuste, es decir, el 26.42% y un 61.51% presentan problemas de lianas que cubren, tanto el fuste, como la copa. Esto refleja que la mayoría de los árboles ameritan algún tratamiento silvicultural para mejorar el crecimiento y desarrollo de las especies arbóreas.

Cuadro 7. Distribución del número de árboles muestreados por clase Diamétrica, según la afectación de lianas. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

CATEGORÍAS	CLASES DIAMÉTRICAS						TOTAL
	40 – 49.9	50 – 59.9	60 – 69.9	70 – 79.9	80 – 89.9	> 90	
1	12	5	8	2	5	0	32
2	18	21	10	9	6	6	70
3	37	40	13	19	18	36	163
TOTAL	67	66	31	30	29	42	265

c. Clase de iluminación

Esta es una clase importante tanto biológica como ecológicamente, la cual representa el desarrollo y producción de un bosque natural. Dentro de este inventario encontramos, 182 árboles (18.2 árb/ha), o sea, 68.68% del total, considerado como un grupo de árboles emergentes que reciben plena iluminación, ubicados en el estrato ecológico dominante del bosque, un grupo de 66 árboles (6.6 árb/ha), o sea 24.91% se encuentran un poco más debajo de la superficie del dosel, los cuales reciben iluminación únicamente en la parte superior de su copa, ocupando la parte codominante del dosel forestal.

El último grupo de 17 árboles (1.7 árb/ha), el 6.42%, es un grupo de árboles que se encuentran en crecimiento y eventualmente ocuparán estratos superiores.

Cuadro 8. Distribución del número de árboles muestreados por clase diamétrica, según la clase de iluminación. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

CATEGORÍAS	CLASES DIAMÉTRICAS						TOTAL
	40 – 49.9	50 – 59.9	60 – 69.9	70 – 79.9	80 – 89.9	> 90	
1	12	5	8	2	5	0	32
2	18	21	10	9	6	6	70
3	37	40	13	19	18	36	163
TOTAL	67	66	31	30	29	42	265

- CRITERIOS PARA APLICAR TRATAMIENTOS SILVICULTURALES

Según los resultados obtenidos se puede observar que el aprovechamiento forestal aplicado en la zona fue del tipo tradicional, o sea, aprovecharon las especies de mayor valor comercial, tales como: Caoba (*Swietenia macrophylla*), Cedro real (*Cedrella odorata*), Cedro macho (*Carapa guianensis*), etc.

La falta de aplicación de técnicas de aprovechamiento forestal y la tala selectiva acelera el proceso de degradación de la masa boscosa existente, por lo que es conveniente asumir criterios de planificación forestal en el área para inducir a un manejo sostenible.

Por lo que es conveniente y en base a los resultados obtenidos aplicar como tratamiento silvicultural principal el de “ENRIQUECIMIENTO” con especies con valor comercial, priorizando pistas de arrastres, patios de acopio, claros por efecto de tumba y caminos de extracción (los cuales fueron realizados sin criterios de planificación forestal).

EL ENRIQUECIMIENTO PREVÉ LOS SIGUIENTES PASOS:

- La apertura de trochas paralelas dentro del bosque a ser enriquecido, con distanciamiento de 10 a 25 m, preferente en dirección este – oeste.
- A ambos lados de la trocha se limpiará totalmente una franja de 1 m de ancho, eliminando también el piso arbustivo y el herbáceo.

- Las plantas para enriquecimiento se colocan en el eje de trocha, a distancia de 5-10 m. Se utilizan plantas grandes de especies valiosas, ambientalmente adecuadas, con 1 m de altura, plantas recortadas o pseudoestacas.
- Con un distanciamiento entre trochas de 20 m y un espaciamento entre plantas de 5 m, se obtiene en cada cuadro de 1 ha 5 trochas con 20 plantas, o sea, un total de 100 árboles. Quiere decir que se trabaja con números muy reducidos de plantas.

Para mejorar y definir el sistema silvícola a ser empleado en el área, se requiere de un diámetro límite de corta, efectuar eliminación de lianas y bejucos, tala dirigida, inventario de vuelo remanente y raleo de entre saca, estas consideraciones de tratamientos silviculturales tendrán que ser incluidas en las actividades forestales que anualmente la empresa practica en el área.

Según los resultados del estado silvicultural de los árboles será necesario realizar un corte de lianas.

Esta operación es necesaria para:

1. Mejorar el acceso al bosque.
2. Reducir la población de lianas.
3. Abrir el dosel.

El corte de lianas permitirá la entrada de más luz al nivel inferior del dosel. Por ejemplo, existen bejucos que miden hasta 3 cm en diámetro y puede tener una copa de hojas más grandes que un árbol de 30 cm Dap.

Con esta operación se lograría un porcentaje más alto de iluminación disponible a nivel del sotobosque.

La corta de lianas se debe efectuar con hacha o machete, prestando atención a no dañar la albura de los árboles de especies deseables. Lo ideal es cortar cada liana en dos lugares, uno al nivel del suelo y otro arriba de la cabeza. Muchas veces es una ventaja envenenar las lianas después de cortarlas.

Valorar la implementación de sistemas agroforestales para aprovechar las áreas que en algún momento son objeto de prácticas agrícolas de autoconsumo.

4.2. Análisis de la regeneración natural comprendida entre 10 a 39.9 cm de DAP.

4.2.1. Composición Florística

El Cuadro 1, presenta una ilustración del listado completo de las especies en las diferentes categorías.

En total se identificaron 55 especies, de las cuales el 55% no están presente en el arbolado, esta baja presencia puede ser debido a que la mayoría de éstas sean arbustos.

4.2.2. Coeficiente de mezcla

Se obtuvo un coeficiente de mezcla de 1:18, lo que representa un promedio de 18 individuos por especie.

Este coeficiente de mezcla, indica el grado de heterogeneidad del bosque, en comparación con otros lugares con características similares.

4.2.3. Parámetros de la estructura horizontal

4.2.3.1. Abundancia

En el Cuadro 9, se muestran las 10 especies con los mayores valores de abundancia, las que representan el 55.73% (70 árboles por hectárea) del total de las especies (125.6 árboles por hectárea).

Entre las especies que presentan mayor abundancia están: Leche de vaca con el 10.51% (13.2 árb/ha), Jocomico (*Ximenia americana*) con el 7.95% (10 árb/ha), Guabo (*Inga spp*), con el 6.69% (8.40 árb/ha) y Comenegro (*Dialium guineense*) con 5.73% (7.20 árb/ha) (Figura 8).

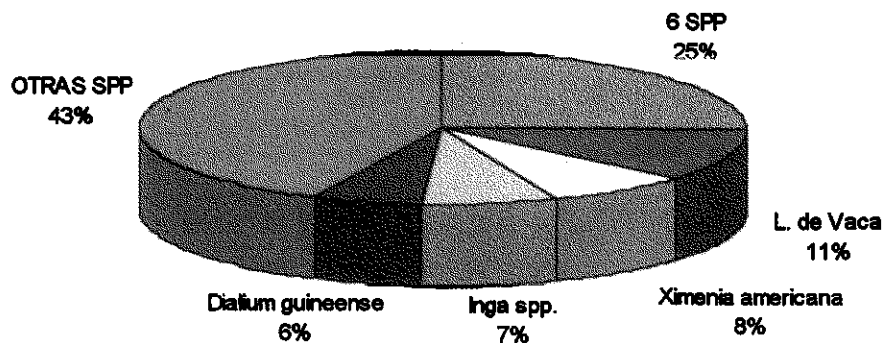


Figura 8: Especies arbóreas más abundantes en la regeneración natural Comprendida entre 10 – 19.9 cm de Dap. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

4.2.3.2. Dominancia

El Cuadro 9, muestra la distribución de las 10 especies con los mayores valores de dominancia, representando el 59.75% (2.39 m²/ha), del total encontrado. De éstas, las que presentaron mayor dominancia son: Lengua de vaca con 12.81% (0.52 m²/ha), Comenegro (*Dialium guineense*) con el 10.10% (0.41 m²/ha), Guabo (*Inga spp*) con el 6.40% (0.26 m²/ha) y Kerosene con el 5.67% (.23 m²/ha) (Figura 9).

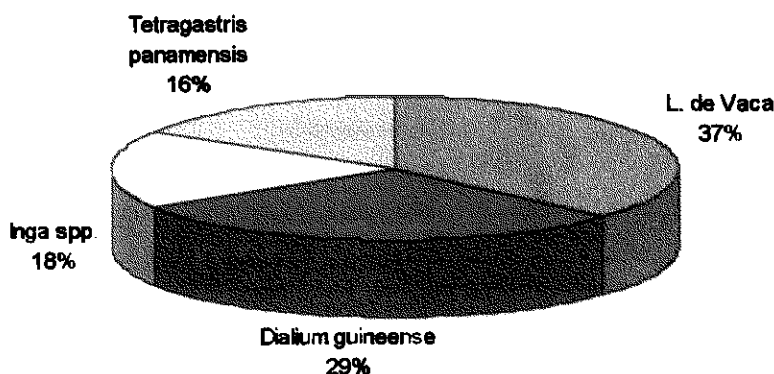


Figura 9: Especies más dominantes en la regeneración natural comprendida entre 10 – 19.9 cm Dap. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

4.2.3.3. Índice de Valor de Importancia de las especies

El Cuadro 9, detalla la participación de cada especie en el ecosistema según el Índice de Valor de Importancia. Las 10 especies con los mayores valores, representan el 55.11% del total de las especies, cumpliendo así, con lo citado anteriormente por López y Chacón (1994), el cual dice que las especies que aportan más del 50% de este índice son las de mayor representatividad y las que mejor caracterizan a una comunidad en estudio.

Las especies que muestran los mayores valores de importancia son: Lengua de vaca con 10.94%, Comenegro (*Dialium guineense*) 7.47%, Guabo (*Inga spp*) 6.31% y Jocomico (*Ximenia americana*) con 6.28% (Figura 10).

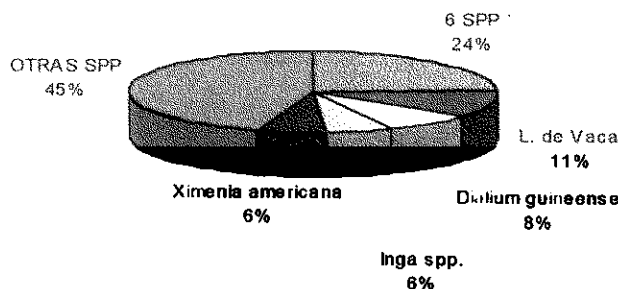


Figura 10. Especies arbóreas según el Índice de Valor de Importancia en la regeneración natural entre 10 – 39.9 cm de Dap. Bosque húmedo primario intervenido, Snaki, Bilwi, 1997.

Cuadro 9. Distribución de las 10 especies más importantes según el IVI, en la regeneración natural entre 10 y 39.9 de diámetro. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

ESPECIE	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		FRECUENCIA		IVI %
	ABS.	RELAT.	ABS.	RELAT.	ABS.	RELAT.	
Lengua de Vaca	13.2	10.51	0.52①	12.81	26①	9.49	10.94①
Jocomico	10.0	7.96	0.16⑥	3.940	19②	6.93	6.280④
Guabo	8.40	6.69	0.26③	6.400	16④	5.84	6.310③
Comenegro	7.20	5.73	0.41②	10.10	18③	6.57	7.467②
Pronto alivio	6.40	5.10	0.22⑤	5.420	14⑤	5.11	5.210⑤
Kerosene	6.00	4.78	0.23④	5.670	12⑦	4.38	4.943⑥
Uva colorada	5.60	4.46	0.16⑦	3.940	13⑥	4.74	4.380⑦
Manga larga	4.40	3.50	0.14⑧	3.350	11⑧	4.01	3.620⑧
Capecillo	4.40	3.50	-	-	9⑩	3.28	2.260⑩
Capirote	4.40	3.50	-	-	-	-	1.167
Desconocido	-	-	0.16⑧	3.940	10⑨	3.65	2.530⑨
Barazón	-	-	0.13⑩	3.200	-	-	-
10 ESPECIES	70.0	55.73	2.39	59.77	148	54.00	55.107
OTRAS	55.6	44.27	1.67	41.13	125	46.00	43.80
TOTAL	125.6	100.0	4.06	100.0	274	100.0	99.91

4.2.3.4. Frecuencia.

En el Cuadro 10, se describe las especies por clase de frecuencia, observándose que la mayoría de éstas, se clasifican de rara a ocasional, igual que en el arbolado, esto confirma la heterogeneidad del bosque.

Cuadro 10. Distribución de las especies por clases de frecuencia. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

RANGO	CLASE DE FRECUENCIA	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA	
			ABS.	REL. %
0 – 20	I	Rara	248	90.50
21 – 40	II	Ocasional	26	9.500
41 – 60	III	Frecuente	-	-
61 – 80	IV	Abundante	-	-
81 – 100	V	Muy abundante	-	-
	TOTAL		274	100.0

4.2.4. Distribución diamétrica de la regeneración natural

4.2.4.1. Distribución del número de árboles (N°/ha), área basal (Gm²/ha) y volumen sólido con corteza (VSCC m³/ha), por clase diamétrica.

El Cuadro 11, ilustra la distribución del número de árboles, área basal y volumen por clases diamétricas. Observándose que la mayoría de los árboles se encuentran en las clases 1 y 2 (60%), disminuyendo a medida que aumentan las clases diamétricas, semejándose a una "j" invertida, siendo una de las principales características de los bosques tropicales. Esto significa que la regeneración es lo suficientemente abundante como para sustituir a la vegetación madura.

En total se encontraron 31.44 metros cúbicos sólidos con corteza (VSCC) por hectárea, encontrándose el volumen distribuido en todas las categorías diamétricas.

Cuadro 11. Distribución del número de árboles, área basal y volumen por clases diamétricas. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

CLASE DIAMÉTRICA (CM)	N/HA	G M ² /HA	VSCC M ³ /HA
10 – 14.9	45.2	0.5267	2.6342
15 – 19.9	30.8	0.6843	4.3784
20 – 24.9	20.8	0.7801	5.8525
25 – 29.9	14.4	0.7959	6.8168
30 – 34.9	10.0	0.8033	7.1379
35 – 39.9	4.40	0.4693	4.6291
TOTAL	125.6	4.0596	31.4482

4.2.5. Estado silvicultural de los árboles entre 10 – 39.9 cm Dap Tendencia de crecimiento

La tendencia de crecimiento, es una variable que representa la vitalidad de la planta para desarrollarse, la cual puede ser observada a simple vista.

El Cuadro 12, detalla la distribución del número de árboles muestreados por clase diamétrica, encontrándose un total de 314 árboles, de los cuales el 41.1% se desarrolla sin daños que afecten el crecimiento futuro de la regeneración, el 46.2% presenta una copa, irregular alguna ramificación, pero no comprometen su crecimiento futuro, este alto porcentaje de árboles en las tendencias 1 y 2, puede ser debido a la apertura del dosel originado por el aprovechamiento realizado en la zona y el 12.7% tienen una tendencia a morir o a quedar suprimido, principalmente en las clases diamétricas entre 10 a 19.9 cm.

Cuadro 11. Distribución del número de árboles muestreados por clases diamétricas, según la tendencia de crecimiento. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

CATEGORÍAS	CLASES DIAMÉTRICAS						TOTAL
	10 – 14.9	15 – 19.9	20 – 24.9	25 – 29.9	30 – 34.9	35 – 39.9	
1	53	30	22	12	8	4	129
2	46	41	22	17	15	4	145
3	14	6	8	7	2	3	40
TOTAL	113	77	52	38	25	11	314

a) Calidad de fuste

El Cuadro 13, presenta la distribución del número de árboles muestreados por clase diamétrica, el 41.7% presentan un fuste recto y limpio, el 45.9% tienen un fuste con alguna torcedura, pero está limpio y el 12.4% tienen un fuste dañado.

Cuadro 13. Distribución del número de árboles muestreados por clases diamétricas, según la calidad de fuste. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

CATEGORÍAS	CLASES DIAMÉTRICAS						TOTAL
	10 – 14.9	15 – 19.9	20 – 24.9	25 – 29.9	30 – 34.9	35 – 39.9	
1	54	33	20	11	8	3	131
2	46	38	26	17	12	5	144
3	11	6	6	8	5	3	39
TOTAL	113	77	52	36	25	11	314

b) Afectación de lianas

Este factor biológico afecta el arbolado de la siguiente manera: 14.7% (46 árb.), se encuentran limpios sin problemas de lianas, el 26.1% (82 árb) presentan lianas en el fuste, el 29.3% (92 árb) tienen lianas en la copa y el 29.9% (94 árb), están afectados tanto en el fuste como en la copa. En términos generales puede considerarse como un bosque bastante limpio (Cuadro 14).

Cuadro 14. Distribución del número de árboles muestreados por clases diamétricas, según la afectación de lianas. Bosque húmedo primario intervenido. Snaki, Puerto Cabezas, 1997.

CATEGORÍAS	CLASES DIAMÉTRICAS						TOTAL
	10 - 14.9	15 - 19.9	20 - 24.9	25 - 29.9	30 - 34.9	35 - 39.9	
0	22	13	5	3	2	1	46
1	26	23	16	11	8	3	82
2	34	23	14	12	4	3	92
3	31	18	17	16	16	4	94
TOTAL	113	77	52	36	25	11	314

V. CONCLUSIONES

1. Se identificaron un total de 32 especies forestales, predominando las especies como el Terciopelo, Guacimo colorado (*Luehea seemanii*), Guayabo negro (*Terminalia amazonia*) y Comenegro (*Dialium guineensi*).
2. Se identificaron un total de 11 especies que tienen algún valor medicinal, las cuales son utilizadas por los comunitarios del sector de Awas Tigni para atender sus problemas de salud.
3. El coeficiente de mezcla para el arbolado mayor de 40 cm dap es de 1:12, siendo para la regeneración de 1:18.
4. La abundancia total de la vegetación a partir de 40 cm de dap es de 27 árboles por hectárea, las cuatro especies con los mayores valores de abundancia son Terciopelo, Guacimo colorado (*Luehea seemanii*), Comenegro (*Dialium guineensi*) y Guayabo negro (*Terminalia amazonia*).
5. La dominancia presentada es de 10.23 m²/ha. Las especies de mayor dominancia son: Guacimo colorado (*Luehea seemanii*), Terciopelo, Comenegro (*Dialium guineensi*) y Guayabo negro (*Terminalia amazonia*).
6. Las cuatro especies con los mayores valores del Índice de Importancia son: Terciopelo, Guacimo colorado (*Luehea seemanii*), Nanciton (*Hyeronima alchorneoides*) y Guayabo negro (*Terminalia amazonia*).

7. Un 42% de los árboles presentan una leve torcedura y daño, el 61.51% presentan problemas de lianas que cubren, tanto el fuste como la copa, y el 68.68% de los árboles reciben plena iluminación.
8. La abundancia registrada por la regeneración comprendida entre 10 y 39.9 cm de dap es de 125.6 árboles por hectárea, las especies de mayor abundancia son: Leche de vaca, Jocomico (*Ximenia americana*), Guabo (*Inga spp*) y Comenegro (*Dialium guineensi*).
9. La regeneración presentó una dominancia de 4.06 m²/hectárea. Dominando: Lengua de vaca, Comenegro (*Dialium guineensi*), Guabo (*Inga spp*) y Kerosene (*Tetragastris panamensis*).
10. A nivel de la regeneración las especies Lengua de vaca, Comenegro (*Dialium guineensi*), Guabo (*Inga spp*) y Jocomico (*Ximenia americana*), son las que presentan los mayores índices de valor de importancia.
11. La composición florística del bosque es variada, pero pobre en cuanto a especies de valor comercial.
12. Las especies con mayor índice de valor de importancia son: Terciopelo, Guacimo colorado (*Luehea seenmannii*), Nanciton (*Hyeronima alchorneoides*) y Guayabo Negro (*Terminalia amazonia*).

13. El bosque se ha visto fuertemente afectado, ya que la densidad de cobertura de la vegetación es menor en relación a otros estudios realizados en bosque húmedo tropical.

VI. RECOMENDACIONES

- 1. Favorecer el crecimiento de la regeneración natural mediante prácticas silviculturales, estimulando el desarrollo de especies comerciales a través de limpieza en el sotobosque y pistas de arrastres existentes en la zona.**
- 2. Realizar un muestreo diagnóstico como herramienta técnica para la implementación de los tratamientos silviculturales identificados.**
- 3. Realizar otro estudio en los próximos años con la finalidad de determinar los cambios que el bosque va presentando a medida que éste es sometido a factores de intervención.**
- 4. Impulsar y difundir estudios técnicos que profundicen el uso comunal de las plantas medicinales que se encuentran en el bosque húmedo tropical en la zona de Snaki.**

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ARAÚZ, H. 1996.** Análisis comparativo del estudio forestal del Bosque Seco Caducifolio en el Refugio de Vida Silvestre Escalante – Chacocente, entre los años 1989 – 1994. Trabajo de Diploma, Escuela de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 89 págs.
- CATINOT, R. 1967.** La Silvicultura Tropical en la selva densa africana. Boletín forestal. N° 10, Venezuela.
- CARRERA, F. 1994.** Diseño y planificación de inventarios forestales. Proyecto RENARM/Producción en Bosques Naturales. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 26 p.
- De Camino, R. 1996.** Condiciones generales para el manejo de los bosques naturales en Nicaragua, Región Autónoma Atlántico Norte, Costa Rica, Tropical S.A. 120 p.
- HUTCHINSON, I.D. 1993.** Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de Bosques Naturales del Trópico Húmedo. Turrialba, Costa Rica, CATIE (Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Natuales No. 7). 27 p.
- LAMPRECHT, H. 1990.** Silvicultura en los trópicos, Cooperación Técnica, República Federal Alemana. 335 p.

MADENSA, 1992. Plan de Manejo Forestal Awas Tigni, Puerto Cabezas, 80 págs.

MEJÍA, 1994. Análisis del efecto inicial de un tratamiento de liberación sobre la Regeneración establecida en un Bosque Húmedo Tropical aprovechado en Río San Juan, Nicaragua. Trabajo de Diploma, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 68 págs.

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1993. Plan de Trabajo para evaluar el impacto de la extracción de madera en la comunidad de Awas Tigni, RAAN, Nicaragua. 25 págs.

PNUD/FAO/DER/81/002. Planificación y ejecución de inventarios para el Abastecimiento oportuno y económico de las industrias forestales. Lima, 70 págs.

A N E X O S

