T
634.98
D53

NO SALE A DOMICILIO

UNAP

Facultad de Ciencias Forestales

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

458

"INVENTARIO FORESTAL MADERABLE PARA PLAN DE APROVECHAMIENTO EN LA COMUNIDAD NATIVA SANTA URSULA RIO OROZA, DISTRITO DE LAS AMAZONAS - LORETO - PERÚ".

AUTOR:

JIMMY ALBERTO DEL AGUILA CANAYO

IQUITOS – PERU

2010

DONADO POR:
Jimmy Alberto Del Aguila Canayo
Iquitos, 08 de 03 de 2011

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

TESIS

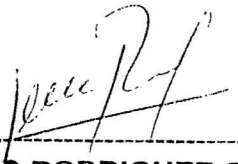
"INVENTARIO FORESTAL MADERABLE PARA PLAN DE APROVECHAMIENTO EN LA COMUNIDAD NATIVA SANTA URSULA RIO OROZA, DISTRITO DE LAS AMAZONAS - LORETO - PERÚ".

MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR

Ing. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ Dr.
PRESIDENTE

Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, M.Sc.
MIEMBRO

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.
MIEMBRO



Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos y familia en general
Por el apoyo brindado Para la culminación
De mis estudios y ser un profesional a carta
Cabal

Con eterna gratitud a mi querida Madre
Belmira Por su abnegado sacrificio
Y su constante Apoyo en mi superación.

A mi Esposa Yonila y mi hija Alexia Brizeth
por ser la razón de mi existir y el motivo para salir
Adelante en este mundo de muchos contrastes.

A mi abuelo Luciano y mi primo Carlos
Enrique que desde el cielo me iluminan con su
espíritu y sobre todo a Dios Padre todo poderoso, que
me llena de fe y de sabiduría para poder
sobreponerme ante cualquier obstáculo que se me
presente en esta vida corta y pasajera.

AGRADECIMIENTO

El autor del presente trabajo de investigación expresa su sincero agradecimiento a las siguientes personas:

- Al ***Dr. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ,*** por su acertada dirección y asesoramiento en el presente estudio.

- A la Facultad de Ciencias Forestales como muestra de gratitud por el apoyo brindado y el aporte científico en mi formación académica.

- A la brigada de Campo, en la ejecución y toma de datos, encabezada por los señores Jerles Yaicate Carihuazari y Royer Robledo Vásquez, por el apoyo en todo el trabajo de campo.

- A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron para que se hiciera posible la realización y culminación del presente estudio.

INDICE

Pág.

Dedicatória i
Agradecimento ii
Índice iii
Lista de Cuadros iv
Lista de Figuras v
Resumen vi

I. INTRODUCCIÓN.....1
II. EL PROBLEMA.....4
III. HIPOTESIS.....4
IV. OBJETIVOS.....5
V. VARIABLES.....6
VI. MARCO TEORICO.....7
VII. MARCO CONCEPTUAL.....22
VIII. MATERIALES Y METODOS.....25
IX. RESULTADOS.....36
X. DISCUSION.....47
XI. CONCLUSIONES.....54
XII. RECOMENDACIONES.....55
XIII. BIBLIOGRAFIA.....56
ANEXO.....59

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1 de las variables en estudio. 6
Cuadro 2 coordenadas UTM del área de la Comunidad
y área del estudio.....25

LISTA DE CUADROS DE LOS RESULTADOS

Cuadro 01 Lista de la composición florística del área evaluada.....36

Cuadro 02 Distribución de las especies comerciales por familia botánica.....37

Cuadro 03 Abundancia de las especies comerciales registradas en el
Inventario Forestal.....38

Cuadro 04 Dominancia de las especies comerciales registradas
en el inventario Forestal.....39

Cuadro 05 Frecuencia de las especies comerciales registradas
en el inventario Forestal.....40

Cuadro 06 Índice de Valor de Importancia.....41

Cuadro 07 Volumen de madera comercial de las especies registradas
en el inventario forestal.....42

Cuadro 08 Distribución del volumen de madera comercial de las
especies Registradas en el inventario forestal,
por clase diamétrica.....43

Cuadro 09 Uso potencial de las especies registradas en el
inventario forestal.....45

Cuadro 10 Valorización Económica Referencial del Bosque.....46

Cuadro 11 Formato de Campo.....60

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 01 Distribución del Volumen de Madera por hectárea
Por clase diametrica.....44

Figura 02 Mapa de la Comunidad y del área del estudio.....61

Figura 03 Mapa de dispersión de especies inventariadas.....62

FOTOS DEL TRABAJO DE CAMPO

Figura 04. Georeferenciación del vértice más cercano.....63

Figura 05. Campamento de la PCA N°01.....63

Figura 06. Muestra del plaqueado de los arboles aprovechables.....64

Figura 07. Proceso de Inventario de las especies forestales.....64

Figura 08. Muestra del Plaqueado de los Arboles semilleros.....65

Figura 09. Apertura de la trocha base.....65

Figura 10. Identificación de las especies forestales.....66

Figura 11. Pintado de los jalones.....67

Figura 12. Placa utilizada en el Inventario de las especies forestales.....68

Figura 13. Árbol de Cedro (*Cedrela odorata*) Plaqueado.....68

RESUMEN

El presente trabajo de tesis se realizó en la Comunidad Nativa Santa Úrsula río Oroza, distrito de las Amazonas – provincia de Maynas - región Loreto, Perú. La comunidad tiene 13 111,596 ha, el área de manejo es de 4500 ha y el área de estudio fue de 450 ha que corresponde a la parcela de corta anual (01). Los objetivos planteados fueron identificar la composición florística de las especies comerciales; determinar el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies del bosque en estudio; definir los posibles usos de las especies comerciales registradas; definir las especies vulnerables y presentar lineamientos para el plan de manejo.

Para el inventario forestal al 100 % se utilizó el Diseño Sistemático de fajas, con 23 unidades de muestreo de 100 m de ancho x 2000 m de largo; para la toma de datos de campo en el inventario forestal se consideró a los árboles comerciales ≥ 40 cm de DAP en cada unidad de muestreo.

Los resultados indican que se ha registrado 23 especies comerciales en 14 familias botánicas, las más representativas son Fabaceae y Myristicaceae; las especies de mayor presencia en el bosque evaluado, según el Índice de Valor de Importancia, son "aguanillo" *Otoba glycicarpa*, "cumala" *Virola sp*, "moena" *Ocotea* sp, "palisangre" *Brosimum rubesc*ens y "caimitillo" *Pouteria glomerata*. El número de individuos es de 6 / ha. El uso potencial de las especies identificadas son: aserrío, ictiotóxico, construcción, combustible, parquet, laminado, medicinal, ornamental, artesanía, alimento y cultural.

I. INTRODUCCION.

El deterioro ambiental es preocupante a nivel mundial, en nuestra amazonia algunos sectores todavía no es drástico, pero la preocupación por la protección del medio natural y de la biodiversidad, es creciente, también aumenta la presión por conocer los recursos naturales para el uso sostenible y elevar la calidad de vida de las poblaciones asentadas en su territorio. Este ha motivado la búsqueda de instrumentos técnicos y metodologías que hagan posible el desarrollo de políticas de uso sostenible de sus recursos **(Burga y Rios, 2005).**

Las dos terceras partes de la superficie del País está cubierta por bosques de la Amazonía peruana, quienes están constituidas por una gran biodiversidad la que permite que el poblador amazónico tenga una serie de beneficios tanto ambientales como de productos maderables y no maderables; pero, esos recursos naturales para ser aprovechados adecuadamente requieren de trabajos de investigación que proporcionen información confiable para su manejo sostenible **(http://www. iiap.org.pe./nanay/principal. Htm – 10/05/09).**

Los bosques húmedos tropicales se caracterizan por su compleja estructura y ecología; factores que a menudo complican su manejo; el Perú es considerado como un país con abundantes recursos naturales; el potencial que encierra su territorio es ampliamente conocido y se resalta nítidamente el recurso forestal, caracterizado por el bosque húmedo tropical de la Amazonía peruana; por tal razón, es necesario establecer pautas muy claras y precisas acerca del manejo de los recursos naturales **(PROFONANPE, 2007).** Uno de los problemas para proyectar y desarrollar planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales, es la falta de conocimiento sobre la composición florística y estructura de los

diferentes tipos de vegetación que permita precisar el potencial forestal del bosque (INADE, 2002).

La fase más importante, en un trabajo de investigación de cualquier comunidad vegetal, es el conocimiento de su composición florística y de su estructura OLIVEIRA, (1982). Dentro de ese contexto, es importante determinar, para cada especie, la abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia, además de las clases de frecuencia y estructura diamétrica del bosque. Para el estudio de la vegetación TELLO (1995), menciona tres criterios, los cuales están basados en las características o aspectos fisonómicos, florísticos y estructurales. Para proyectar y desarrollar planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales, es necesario conocer, la composición y estructura de los diferentes tipos de vegetación, que permitan precisar el efecto de los principales factores ambientales sobre la organización del rodal y detectar actividades antropogénicas realizadas en el bosque (MALLEUX, 1982).

En este contexto los inventarios forestales permiten obtener información básica para elaborar planes de manejo que orientan el uso sostenible y aprovechamiento económico de los recursos naturales, así como la conservación de los ecosistemas y el ambiente; en armonía con la oferta de recursos naturales y restricciones ambientales. Es evidente que mediante un intensivo desarrollo de la actividad forestal, la selva peruana se integre plenamente a la producción nacional, donde el inventario forestal, el punto de partida para un plan de aprovechamiento forestal sostenible.

El trabajo de investigación brinda información cualitativa y cuantitativa del potencial forestal existente en el área de estudio, de la Comunidad Nativa Santa

Úrsula rio Oroza, Distrito de las Amazonas - Loreto - Perú, con el cual posteriormente se elaborará el plan de manejo.

II. El PROBLEMA.

2.1. Descripción del problema.

Los recursos forestales en el Perú constituyen uno de los recursos naturales de mayor importancia debido a las potencialidades y beneficios que nuestros bosques otorgan. Lamentablemente, el aprovechamiento de esta riqueza natural, con la tala y el comercio ilegal de productos forestales y de fauna silvestre continúan a un paso acelerado en nuestro país y sobre todo empeorándose ante las limitaciones presupuestales y logísticas del estado en materia de control forestal.

2.2. Definición del problema

¿Cuál es el potencial potencial maderable de la parcela de corta anual (01) de la comunidad nativa Santa Úrsula rio Oroza, Distrito de las Amazonas – Provincia de Maynas - Región Loreto, Perú?

III. HIPOTESIS.

3.1. Hipótesis general.

El conocimiento del potencial maderable de la parcela de corta anual (01) de la comunidad nativa Santa Úrsula rio Oroza, Distrito de las Amazonas – Provincia de Maynas - Región Loreto, Perú? Nos permitirá inferir algunos lineamientos de manejo forestal.

3.2. Hipótesis alternativa.

Con el estudio del potencial maderable se podrá tomar decisiones adecuadas en los lineamientos de manejo forestal.

3.3. Hipótesis nula.

Con el estudio del potencial maderable de la parcela de corta anual (01) de la comunidad nativa Santa Úrsula rio Oroza, Distrito de las Amazonas – Provincia de Maynas - Región Loreto, Perú? No se podrá tomar decisiones adecuadas en los lineamientos de manejo forestal.

IV. OBJETIVOS.

4.1. Objetivo general.

Evaluar el potencial maderable de la parcela de corta anual (01) de la comunidad nativa Santa Úrsula rio Oroza, Distrito de las Amazonas – Provincia de Maynas - Región Loreto, Perú.

4.2. Objetivos específicos.

- Identificar la composición florística del bosque en estudio,
- Determinar el Índice de Valor de Importancia (IVI) del bosque en estudio
- Determinar los posibles usos de las principales especies identificadas, según el IVI.
- Definir las especies vulnerables.
- Determinar la valorización económica referencial por hectárea de las especies.
- Presentar lineamiento para planes de manejo.

V. VARIABLES

Cuadro 01. Variables, Indicadores e Índices.

Variables	Indicadores	Índices
La parcela de corta anual (01) de la comunidad nativa Santa Úrsula rio Oroza, Distrito de las Amazonas – Provincia de Maynas - Región Loreto, Perú.	• Identificar la composición florística del bosque en estudio,	Nº de especies comerciales Nº de familias botánicas-
	• Determinar el Índice de Valor de Importancia (IVI) del bosque en estudio.	Abundancia/sp Dominancia/sp Frecuencia/sp
	• Volumen por especie	Alt. (mts) Diam (cm)
	• Determinar los posibles usos de las principales especies identificadas, según el IVI.	Caract. Sp. Revisión bibliografica

VI. MARCO TEORICO

6.1. Inventario Forestal.

Un inventario forestal es un sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los elementos que conforma el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base a métodos apropiados, y afirma que las unidades pequeñas son más aptos para bosques heterogéneos por que el área varia considerablemente de acuerdo al tipo de bosque, de esta forma las muestras pueden ser desde unidades tan pequeñas como 100 m^2 o tan grandes como 10000 m^2 **(Malleux 1982).**

Inventario Forestal se define como un procedimiento que permite recopilar eficientemente información del área, localización, cantidad, calidad y crecimiento de los recursos maderables del bosque. **(Orozco y Brumer, 2002).**

El inventario Forestal es la tabulación confiable y satisfactoria de información de los árboles, relativa en una determinada área de bosque de acuerdo a un fin previsto. **(Malleux y Montenegro, 1971).**

Los inventarios forestales suelen considerarse como sinónimo de estimaciones de la cantidad de madera de un bosque; en este sentido, el inventario forestal trata de describir la cantidad y calidad de árboles de un bosque y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen tales árboles. En un inventario forestal debe incluir una descripción general de la zona forestal y de las características legales para el aprovechamiento del área, así como cálculos de las existencias maderables según las especies forestales (número de árboles por categorías diamétricas, disponibilidad volumétrica, entre otras), y cálculos de los incrementos y de las mermas, principalmente debidas a perdidas por el estado fitosanitario y defectos físicos mecánicos del árbol. Hay que tener muy en cuenta que los inventarios deben incluir ambas cosas, ya que cualquier estimación de las

cantidades de madera de un bosque tiene poco significado si no se considera en relación con la zona donde los árboles están plantados. Un bosque no es simplemente una cantidad de madera si no una asociación de plantas vivas que puede y debe tratarse como una riqueza renovable. **(Husch, 1971) y (Padilla, 1992).**

6.1.1. Clases de Inventarios.

Los inventarios se pueden clasificar de acuerdo a:

1. Extensión del área que abarcan.
2. nivel de trabajo, precisión y objetivos.
3. Diseño de muestreo.
4. Método de trabajo de campo (técnicas de muestreo). **(Malleux y Montenegro, 1971).**

La clasificación de inventarios por métodos estadísticos puede resumirse en el siguiente esquema:

1. Inventario al 100%
2. Muestreo al azar. (estratificado y sin estratificar).
3. Muestreo sistemático (estratificado y sin estratificar.) **(Malleux, 1982)**

6.2. Censo Forestal

Consiste en ubicar, identificar y evaluar los árboles con valor comercial a partir de un determinado diámetro mínimo de corta (DMC), así como las características del terreno; el censo se puede realizar en forma simultánea a la apertura de trochas o en una etapa posterior; la información que se toma incluye: Número de fajas, nombre común de la especie, diámetro altura del pecho (dap), altura comercial, calidad de fuste, ubicación (distancias o coordenadas "X "e "Y ") y lado de la faja. **(Sabogal, *et. Al,* 2004), (Amaral, *et. Al,* 2005).**

Es una herramienta relativamente barata, el cual entre otras cosas, proporciona los siguientes beneficios:

- Genera las bases para encarar el mercadeo de la producción.
- Permite el monitoreo y control de las operaciones forestales.
- Ofrece información para hacer un aprovechamiento de bajo costo e impacto mínimo.
- Proporciona las bases para hacer del aprovechamiento un sistema silvicultural.
- Ayuda a comprender la dinámica del bosque. **(Camacho, 1997).**

Es un levantamiento de todos los árboles de valor comercial existentes en el rodal (área de explotación anual) o zona de interés para el concesionario en la parcela de corta anual (PCA) **(Prieto, 2006).** Se realiza unos dos años antes de la explotación; involucra la demarcación de los rodales, identificación, localización y evaluación de los árboles de valor comercial, árboles matrices y árboles con potencial para talas futuras **(Amaral, *et al,* 2005).**

El censo comercial es un inventario al cien por ciento (100%) de todos los árboles de especies comerciales a partir del diámetro establecido para su aprovechamiento en una parcela de corta anual (PCA) que se realiza con el objetivo de proporcionar información que permita planificar un aprovechamiento de impacto reducido; El censo comercial es la base para la elaboración del plan operativo anual. Debe proporcionar información sobre el número de árboles, volumen y ubicación de cada árbol a aprovechar, así como las características del terreno (topografía, presencia de ríos y quebradas zonas pantanosas, entre otros). **(Sabogal, *et. al,* 2004).**

Existen varios métodos para realizar censos comerciales y su aplicación en el campo puede variar de acuerdo al tamaño del bosque a censar, la densidad de la vegetación, el número y tamaño de las especies a aprovechar y su diámetro mínimo de corta (DMC). Además, la lista de especies que el concesionario tiene interés de aprovechar no necesariamente es la misma que la lista de especies comerciales, ya que existen especies que tienen valor en el mercado (especies comerciales), pero su aprovechamiento no es rentable por la ubicación de la concesión y/o el método de extracción. **(Sabogal, *et. al*, 2004).**

La medición de todos los árboles de una población requiere de un gran despliegue de esfuerzo físico y económico que solo podría justificarse en casos especiales, como trabajo de investigación, siendo la información proporcionada en este inventario puede servir como base de la cooperación para decidir sobre la eficiencia o precisión de otros trabajos de muestreo; en este inventario la información obtenida será teóricamente igual al de la población total, de tal forma no debe existir diferencias o errores estadísticos, es decir el error de muestreo es nulo o cero; bajo este punto de vista el inventario al 100 % es más preciso que el muestreo. **(Padilla, *et. al*, 1992).**

6.3. Manejo Forestal.

Los costos de manejo forestal son varias: En la elaboración del plan de manejo, el costo de la recolección de información, análisis y redacción del plan de manejo, esto varia en función del tamaño del área a ser manejada, en la Amazonia Oriental, el valor promedio es de 1,00 por hectárea. Censo forestal: Para determinar el rodal, abrir trochas de orientación y hacer censo de árboles, en la cual estos gastos son en promedio US $ 22,00 por hectárea, de los cuales US $ 1,80 son para delimitar el perímetro del rodal, US $ 9,50 para apertura de trochas

y finalmente, US $ 10,30 para evaluar y mapificar los árboles. **(Amaral, *et. al*, 2005).**

Para determinar los rendimientos financieros del primer aprovechamiento del manejo de un bosque primario en Costa Rica se consideraron solo los costos y beneficios propios, esta actividad en el plazo de un año, el ingreso bruto fue $13,888.00, el costo total fue de $6,380.08, siendo el ingreso neto de $7,507.92. Las relaciones entre beneficio y costos del manejo forestal en este bosque están determinadas por la intensidad del aprovechamiento y el sitio de venta de la madera, con implicaciones importantes sobre la rentabilidad financiera que sugieren que la maximización de utilidades se logra con el aprovechamiento del volumen máximo que permita mantener la estabilidad del recurso y las opciones de venta de mayor valor agregado **(Quirós y Gomes, 1998).**

INRENA (2006), mediante Resolución Jefatural N° 232-2006 – INRENA, aprueban los términos de referencia para formular el plan de manejo forestal de bosques en tierras de comunidades nativas y/o campesinas, están constituidas en tres niveles de aprovechamiento.

Acceso a niveles de aprovechamiento

Las comunidades pueden acceder indistintamente a cualquiera de los tres niveles, no tiene que ser necesariamente en orden correlativo o consecutivamente.

Por ejemplo:

- ✓ Una comunidad puede acceder al nivel 3 sin necesidad de haber accedido al nivel 1 y 2 anteriormente.
- ✓ Una comunidad puede acceder al nivel 1 y no esta obligada a acceder posteriormente al nivel 2 o 3.
- ✓ Una comunidad puede acceder al nivel 2 sin estar obligada posteriormente a acceder al nivel 3 ni haber estado bajo el régimen del nivel 1.
- ✓ Una comunidad podrá acceder a un solo nivel de aprovechamiento.
- ✓ El nivel a cual acceda la comunidad será determinado mediante asamblea comunal.
- ✓ Aquellas comunidades con permisos vigentes que decidan adecuarse a los nuevos términos de referencia deberán de adecuar a su totalidad al Plan de Manejo Forestal del nivel correspondiente.
- ✓ Las comunidades con permisos vigentes no están obligadas a adecuarse a los nuevos términos de referencia en esta primera etapa de implementación establecida en el articulo 6° R.J. N° 232-2006 – INRENA.
- ✓ Una comunidad podrá cambiar a un nivel de aprovechamiento distinto del otorgado mediante su permiso vigente, si así lo considere conveniente, para lo cual deberá ajustarse a las adecuaciones que el INRENA establezca.

6.4. Composición Florística.

La inundación estacional o temporal, el gradiente de humedad, el tipo de aguas relacionado a los distintos biotopos y régimen de precipitación, juegan un rol importante en la composición de las diferentes formaciones vegetales. En un plano general, la diversidad florística de la amazonía responde al tipo de substrato: suelos lateríticos, suelos aluviales relativamente ricos, suelos muy pobres de arena blanca. También manifiesta que en las zonas de baja altitud en la amazonía son dominadas por fabaceae; en suelos ricos, la familia moraceae es la segunda más diversa; mientras que en los suelos pobres de arena blanca siguen las sapotaceae, burseraceae y euphorbiaceae; asi mismo, muchos de los patrones espaciales y temporales que caracterizan los tipos de vegetación se deben a procesos dinámicos vinculados a cambios en clima o a las perturbaciones. Así la composición florística, las tasas de crecimiento, mortalidad de las plantas, fenología, biomasa y la estructura de la vegetación, se modifican con cambios fuertes en factores climáticos o con perturbaciones que destruyen o alteran la vegetación. **(www.siamazonia.org.pe.)**

6.5. Potencial maderero.

En Puerto Almendras divide el área total en dos blocks de estudio y encuentra un volumen promedio de 126 m^3/ha para el primer block y 130 m^3/ha para el segundo block. En un inventario forestal en el bosque de Santa Cruz, encontró un volumen de 90,58 m^3/ha y en el bosque de San Juan de Ojeal – Río Amazonas 194,60 m^3/ha **(Villanueva, 1977).** Por su parte **(Padilla, 1989),** encontró los siguientes promedios de volumen en diferentes inventarios efectuados: 120,57 m^3/ha para los bosques de Shishinahua en la zona de Yurimaguas y 189,32 m^3/ha para el

bosque del centro experimental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Los volúmenes sean estos totales o comerciales, varían sustancialmente con relación al tipo de bosque o calidad de sitio; así determinó un volumen de 121,02 m^3/ha en el Bosque Aluvial Clase I, 79,30 m^3/ha en el Bosque Aluvial Clase II, 165,73 m^3/ha en el Bosque de Colina Baja Clase I, 162,80 m^3/ha en el Bosque de Colina Baja Clase II y 137,20 m^3/ha en el Bosque de Colina Baja Clase III **(Malleux, 1982)**.

INADE (1998), en un inventario realizado en los Bosques del Río Algodón encontró que el volumen de madera comercial considerando árboles con DAP superior a 40 cm varía de acuerdo a la zona de muestreo. Encontró para aguajales 22,342 m^3/ha de madera, en zona inundable 44,876 m^3/ha, en la zona 1 de muestreo que corresponde a suelos de terraza baja 23,80 m^3/ha; en la zona 2 realizada en bosques de terraza alta 19,85 m^3/ha; en la zona 3 en bosques de terraza alta 44,20 m^3/ha y en la zona 4 en un bosque de terraza baja el volumen fue de 28,38 m^3/ha de madera comercial.

6.6. Estructura de la Vegetación.

El estudio estructural se ocupa de la agrupación y de la valoración sociológica de las especies dentro de la comunidad y de la distribución de las mismas según formas vitales **(Braun y Blanquet, 1979).** La estructura de la vegetación es el arreglo espacial de las especies y la abundancia de cada una de ellas. **(Franco, et al. 1995).**

Los estudios estructurales son de gran interés práctico y gran interés científico, para proyectar y desarrollar correctamente los planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales **(Lamprecht, 1964).**

6.7. Caracterización de la Estructura Horizontal

La estructura horizontal es representada por aquellos parámetros que indica la ocupación del suelo en sentido horizontal del bosque. Para representar utilizan los valores de abundancia, dominancia y frecuencia relativa **(Lamprecht, 1964).**

6.7.1. Abundancia

La abundancia, en el sentido cuantitativo, es el número de individuos de cada especie dentro de una asociación vegetal, referido a una unidad de superficie. La abundancia absoluta representa el número total de individuos perteneciente a una determinada especie y la abundancia relativa: Indica la participación de cada especie en porcentaje del número total de árboles registrados en la parcela de estudio, considerando el número total al 100% **(Lamprecht, 1964).**

6.7.2. Dominancia

La dominancia permite medir la potencialidad productiva del bosque constituyendo un parámetro útil para la determinación de la calidad de sitio **(Finol, 1975).** La dominancia absoluta es la suma del área basal de los individuos pertenecientes a una especie y la dominancia relativa es el valor expresado en por ciento de la suma total de la dominancia absoluta **(UNESCO, 1982).**

6.7.3. Frecuencia

La Frecuencia absoluta de una especie se expresa en porcentaje de las sub-parcelas en que ocurre, en relación al número total de sub-parcelas (100%) y la

Frecuencia relativa se calcula en base a la suma total de las frecuencias absolutas de un muestreo que se considera igual a 100% **(Lamprecht, 1964).**

6.8. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Los datos estructurales (abundancia, dominancia y frecuencia) revelan aspectos esenciales en la composición florística del bosque, pero son solamente enfoques parciales, los cuales una vez separados nos dan la información requerida sobre la estructura florística de la vegetación. Para el análisis de la vegetación es importante encontrar un valor que permita dar una mejor visión de la estructura de las especies o que caracterice la importancia de cada especie en el conglomerado total de la población **(Lamprecht, 1964).**

La importancia relativa de las especies arbóreas está estimada por el "índice de importancia"; constituido por la suma de los parámetros relativos de frecuencias, densidad y dominancia de cada especie. Este valor "revela la importancia ecológica relativa de cada especie en cada muestra mejor que cualquiera de sus componentes". El valor máximo del índice de importancia es de 300 por ciento. Cuanto más se acerca una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes **(Mattecci y Colma, 1982); (Lamprecht, 1964).**

Cárdenas (1986), menciona que este Índice posteriormente fue modificado bajo el término de Índice de Valor de Importancia (IVI), quienes sustituyen el parámetro densidad por abundancia; numerosos investigadores latinoamericanos han utilizado este Índice.

6.9. Parámetros Dasométricos

Cualquier clase de inventario forestal considera, al menos una medida: el diámetro del fuste a la altura del pecho (diámetro normal) o su circunferencia a la

altura del pecho (circunferencia normal). Esto es comprensible ya que el diámetro, a pesar de las dificultades debidas a la presencia de contrafuertes o raíces tabulares en el tronco, es una de las medidas más fáciles de realizar en un árbol. Cuando se incluyen diámetros menores, el número de especies es tan elevado y las dificultades de identificación tan grandes, que los inventarios hasta 10 cm, 5 cm o menos, son extraordinariamente escasos o limitados a superficies reducidas. Pero para comprender la estructura y composición del bosque tropical es necesario medir todos los árboles, hasta el diámetro más pequeño posible; para ello, la medida de árboles pequeños debe realizarse en sub muestras **(UNESCO, 1982).**

6.10. Comunidades

INRENA (2007), mediante Directiva N° 029-2007-INRENA-IFFS, para otorgamiento de Permisos de Aprovechamiento Forestal en bosques de Comunidades Nativas y Campesinas de Selva y Ceja de Selva.

- **Las Comunidades Nativas**, tienen origen en los grupos tribales de la selva y ceja de selva y están constituidas por conjuntos de familias vinculadas por los siguientes elementos principales: idioma o dialecto, caracteres culturales y sociales, tenencia o usufructo común y permanente de un mismo territorio, con asentamiento nucleado o disperso.
- **Las comunidades campesinas,** son organizaciones de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integradas por familia que habitan y controlan determinados territorios ligadas por vinculo ancestrales, sociales, económicos y culturales, expresados en la propiedad comunal de la tierra, el trabajo comunal, la ayuda mutua, el gobierno democrático y el desarrollo de

actividades multisectoriales, cuyos fines se orientan a la realización plena de sus miembros y del país.

Constituyen anexos de la comunidad, los asentamientos humanos permanentes ubicados en territorios comunales y reconocidos por la asamblea general de la comunidad.

6.11. Tipos de bosques

Malleux (1982), Señala que la clasificación de los tipos de bosques se basa con cierta predominancia del aspecto fisiográfico dentro de estas tenemos:

- **Bosque de llanura aluvial inundable o inundada**.- Se divide a su vez en dos sub unidades:

a) Inundable permanente.- Indica tipos de bosques que, debido a un sistema de drenaje, sea por una depresión del nivel del suelo o por constitución misma del suelo, están inundados durante todo el año, acumulando una gran cantidad de agua en la temporada de lluvias. En general son áreas pantanosas o inundadas (aguajal).

b) Inundable Temporalmente.- Son aquellos bosques que, durante una cierta época del año (periodo de lluvias) están inundados, también debido a factores fisiográficos o edáficos; estos bosques son en realidad una fase intermedia o transaccional entre el bosque no inundable y los inundados. Desde el punto de vista fisiográfico, puede ser considerado como una terraza baja.

- **Bosque de galería.-** También conocido como bosque de vega, es aquél que se halla paralelo a los ríos pequeños o quebradas grandes y que presenta características notorias con un estrato más bajo que el bosque adyacente. Este tipo de bosque tiene la ventaja de estar bien ubicado para el aprovechamiento

forestal; pero, sin embargo, generalmente su extensión es bastante reducida y se presenta en forma esporádica.

- **Bosque ribereño**.- Es un tipo de bosque bastante accesible por su cercanía al río y por lo tanto son terrenos inundables, lo que dificulta mucho el transporte.
- **Bosque de terraza baja.-** Son aquellas áreas forestales que están en áreas planas con drenaje imperfecto y/o con una ligera pendiente. Las características diferenciales de la terraza baja son: Drenaje regular, altura relativa sobre el nivel del río 5-10 m, vigor de vegetación; de moderado a bueno y terreno relativamente plano con algunas depresiones.
- **Bosque de terraza disectada.-** Son terrazas altas que por efecto de la erosión, se han disectado o están en proceso de disectación.
- **Bosque de colina baja clase I.-** Son colinas que tienen una altura absoluta máxima de 30 m y con pendiente moderado de 15 – 30% aproximadamente. Este tipo de bosque es posiblemente el de mejores características para el aprovechamiento forestal.
- **Bosque de colina baja clase II**.- Son formaciones con cerros de una altura entre 30-60 m y con pendiente de 50%, lo cual permite un buen acceso para el aprovechamiento, trazado de vías de extracción, entre otros.

La fisiografía es una materia estrechamente relacionada con la geomorfología con la cual se confunde frecuentemente, aun cuando sus alcances pueden diferir ampliamente, así mismo señala que la fisiografía es la descripción de la naturaleza sobre la superficie terrestre, en cuanto a la forma del terreno (relieve).

El criterio fisiográfico se basa en las características topográficas más saltantes, lo cual en si permite clasificar a los bosques de acuerdo a su accesibilidad,

posibilidad de aprovechamiento, dentro de una unidad de manejo. Así mismo dice que la descripción topográfica es un nivel detallado de la condición fisiográfica, a fin de ofrecer el máximo de información sobre las características del terreno como son: pendientes, accidentes geográficos, sistemas hidrológicos **Malleux (1982).**

PROGOLFO, (2002), menciona que en un estudio realizado con comunidades rurales establecidos en el área protegida del Cerro de Conchagua, En general las poblaciones aledañas al Cerro Conchagua y al Área Natural, son grandes consumidores de leña, y el 90% de la población no hace uso de las letrinas. El 90% de la población es analfabeta. El ingreso diario de los pobladores es de 5.77 colones por habitante, y el promedio de salarios es de 400 a 600 colones mensuales. Existe voluntad de los pobladores para participar y colaborar en la protección de sus recursos naturales y su ambiente.

Burga y Rios (2005), dicen que la mayor variabilidad que presentan las terrazas bajas se debe a su mayor estabilidad sucesional y a su condición de bosque transicional entre las llanuras meándricas y los bosques no inundables (BURGA & RIOS, 2005).

Nuñez (2006), afirma que el objetivo de un estudio socioeconómico (ESE) es corroborar la forma de vida, escolaridad y referencias laborales. En general, establecer cuál es el ambiente que rodea a un candidato. Pudiera pensarse que no es determinante para contratar a alguien; sin embargo, dependiendo de la empresa, un ESE puede frenar una contratación ya aceptada.

DOMICILIO

Los bosques tropicales constituyen un importante recurso que sirve de reserva de diversidad genética, proporciona un suministro constante de productos forestales si se maneja de forma sostenida, contribuye a generar los suelos y a proteger contra la erosión, protege las zonas bajas de inundaciones, amortigua las fluctuaciones climáticas y contribuye a la recreación y al turismo **(Mostacero, *et al.*, 1996).**

Tello (1996). En un inventario forestal en la carretera Iquitos – nauta, en bosque de colina clase I, determino un volumen de madera de 195,04 m^3/ha y para una colina alta el volumen es de 289 m^3/ha.

Univ. Nacional de la Amazonía Peruana
BIBLIOTECA CENTRAL
Iquitos - Perú
4158

VII. MARCO CONCEPTUAL.

Abundancia: Es el número de individuos de cada especie dentro de una asociación vegetal, referido a una unidad de superficie. La abundancia absoluta representa el número total de individuos perteneciente a una determinada especie y la abundancia relativa, Indica la participación de cada especie en porcentaje del número total de árboles registrados en la parcela de estudio, considerando el número total al 100% **(Lamprecht, 1964).**

Bosque de Colina Baja Clase I: Son Bosques que se caracterizan por tener una altura absoluta máxima de 30 m y con pendiente moderado de 15 – 30% aproximadamente. Este tipo de bosque es posiblemente el de mejores características para el aprovechamiento forestal **(INRENA, 2004).**

Bosques en Comunidades Nativas y Campesinas: Son bosques en tierras de comunidades nativas y campesinas, aquellos ubicados dentro del territorio reconocido de las comunidades nativas y campesinas. Su aprovechamiento está sujeto a las disposiciones de la Ley y el presente Reglamento. No se otorga concesiones forestales a terceros en tierras de comunidades nativas o campesinas **(INRENA, 2004).**

Dominancia: Es la medición de la potencialidad productiva del bosque constituyendo un parámetro útil para la determinación de la calidad de sitio **(Finol, 1975).** La dominancia absoluta es la suma del área basal de los individuos

pertenecientes a una especie y la dominancia relativa es el valor expresado en por ciento de la suma total de la dominancia absoluta (**UNESCO, 1982).**

Frecuencia: Se define como el porcentaje de las sub-parcelas en que ocurre, en relación al número total de sub-parcelas (100%) y la Frecuencia relativa se calcula en base a la suma total de las frecuencias absolutas de un muestreo que se considera igual a 100% **(Lamprecht, 1964).**

Índice de Valor de Importancia (IVI): Es la sumatoria de los parámetros relativos de frecuencias, densidad y dominancia de cada especie. Este valor "revela la importancia ecológica relativa de cada especie en cada muestra mejor que cualquiera de sus componentes" **(Lamprecht, 1964).**

Inventario Forestal: Es la evaluación cualitativa y cuantitativa de un bosque natural o plantación forestal, mediante técnicas de muestreo confiables y adecuada representatividad de todos los estratos florísticos o tipos de bosque, con el principal objetivo de proveer información actualizada y suficientemente detallada para un plan de manejo forestal.**(Ley forestal 27308, 2004).**

Las Comunidades Nativas: Son grupos tribales de la selva y ceja de selva y están constituidas por conjuntos de familias vinculadas por los siguientes elementos principales: idioma o dialecto, caracteres culturales y sociales, tenencia o usufructo común y permanente de un mismo territorio, con asentamiento nucleado o disperso **(INRENA, 2004).**

Manejo Forestal: Gerencia del bosque para la obtención de beneficios económicos, sociales y ambientales en forma permanente, de modo tal que se asegure la conservación de las especies y de los ecosistemas objeto de manejo **(INRENA, 2004).**

Plan General de Manejo Forestal: Es el instrumento de gestión de los recursos forestales y/o de fauna silvestre, que proporciona el marco general de planificación estratégica y proyección empresarial a mediano y largo plazo para asegurar la sostenibilidad y rentabilidad de un área forestal **(INRENA, 2004).**

Plan Operativo Anual (POA): Instrumento de gestión, control y planificación operativa a corto plazo, que comprende el conjunto de actividades conducentes a lograr el manejo de los recursos forestales y de fauna silvestre **(INRENA, 2004).**

VIII. MATERIALES Y METODOS.

8.1. Descripción y características generales del área de estudio

8.1.1. Ubicación

El área done se realizo el trabajo de investigación se encuentra ubicada en la Comunidad Nativa Santa Úrsula rio Oroza, Distrito de las Amazonas – Provincia de Maynas - Región Loreto, Perú (Ver figura 02 del anexo).

Geográficamente se encuentra ubicado entre las siguientes coordenadas UTM.

Cuadro 02. Coordenadas UTM del área de la Comunidad y área del estudio

Pto.	CC.NN Santa Ursula		
	Este (E)	Norte (N)	Referencia
Pp	801956	9600941	----------
P2	801862	9600289	----------
P3	801638	9600220	----------
P4	800776	9595312	----------
P5	789465	9587060	----------
P6	787511	9587402	----------
P7	787408	9587448	----------
P8	785554	9588188	----------
P9	785835	9597959	----------

Pto.	Parcela de Corta Anual 01		
	Este (E)	Norte (N)	Referencia
V1	790998	9589992	----------
V2	790998	9592242	----------
V3	792998	9592242	----------
V4	792998	9589992	----------

8.1.2. Extensión.

El área de la comunidad es de 13111,596 Ha; el área de manejo tiene 4500 ha y el área de estudio tiene una extensión de 450 ha, de la parcela de corta anual (01)

8.1.3. Accesibilidad.

Al área de la Comunidad Nativa se llega viajando por vía fluvial, partiendo desde la ciudad de Iquitos del mercado de productores hasta la localidad de Yanashi, aproximadamente 10 horas en embarcación fluvial, posteriormente se camina 2 horas desde la localidad de Yanashi hasta el varadero del rio Oroza, luego se viaja vía fluvial desde el varadero del rio Oroza hasta la comunidad Nativa, aproximadamente 1 hora en motor fluvial de cola larga de 13 hp, finalmente se camina aproximadamente 5 horas desde la Comunidad Nativa "Santa Úrsula" hasta la Parcela de Corta Anual 01.

8.1.4. Clima

El clima del área de estudio, es cálido, húmedo y lluvioso. La precipitación promedio mensual es de 200,6 mm. La precipitación promedio anual es de 2407,7 mm. La temperatura medio mensual en la zona oscila entre 23,5 ° C y 28 ° C. Las temperaturas máximas están entre 29,8 ° C a 31,6° C y las mínimas están entre 20 ° C a 22 ° C. La humedad relativa es constante en toda la zona, oscilando la media anual entre 82% y 93% **(PROCREL, 2008).**

8.1.5. Fisiografía

El área del censo forestal, presenta fisiografía de sistemas de colina baja con 15% de pendiente y sistemas de terraza baja **(PROCREL 2008).**

8.1.6. Hidrografía

El área de manejo forestal, está ubicada en un área privilegiada desde el punto de vista de los recursos hídricos. Así se tiene al rio Amazonas como la red

hidrográfica predominante para la accesibilidad de la comunidad cuyo ancho varía de 1000 a 2500 m. aproximadamente y el rio Oroza. La creciente ocurre en los meses de octubre a marzo. **(PROCREL 2008)**.

8.1.7. Suelos

Constituidos por suelos hidromórficos derivados de sedimentos aluviales finos, así como de superficies altas que drenan hacia las áreas bajas depresionadas; químicamente son de reacción extremadamente ácida y están bien provistos de materia orgánica en el horizonte superficial, con bajo contenido de fósforo y potasio disponible y alto contenido de aluminio cambiable, características que le confieren un grado de fertilidad natural baja **(Stallard 2007).**

Los suelos son arenosos, areno – arcillosos y conglomerádicos, muy permeables y de profundidad variable. La aptitud potencial de estos suelos es generalmente para producción forestal asociada con protección, con algunas zonas con vocación para cultivos permanentes, cultivos permanentes asociados con pastos, producción forestal de calidad agrologica baja, asociada con protección por inundación y drenaje **(Stallard 2007)** .

8.1.8. Geología

Stallard (2007), menciona la formación geológica de la zona:

Formación Pebas (Terciario superior). El origen del nombre Pebas se basa en el nombre del municipio (actualmente "Pevas") en cuyos alrededores afloran sus sedimentos, el cual deriva a su vez del nombre indígena Peba – Yagua. Se originó bajo condiciones de tipo marino - marginal (estuarino - lacustre) en un ambiente de pantanos y lagunas con influencia esporádica de procesos fluviales y de mareas.

Depósitos aluviales o Formación Corrientes. Son acumulaciones clásticas dejadas por el río Amazonas y sus afluentes durante una etapa de anterior deposición, las cuales afloran en el manto y terrazas, principalmente, en sectores del río Nanay.

Depósitos fluviales, conocidos como "aguajales" o hidromórficos y constituidos por abundante limo, restos de plantas y materia orgánica, que en el Nanay constituyen cochas y pantanos ubicados en ambas márgenes del río y sus principales afluentes.

8.2. Materiales

8.2.1. De campo

01 Machete, 01 Forcípula, 01 Poncho para lluvia, 01 Botas de jebe, Reloj o cronometro, 01 Wincha de 50 metros, 02 Libretas de campo simple, 06 Lapiceros, 06 lápices con borrador, 03 Latas de pinturas esmalte anticorrosivo color naranja, 04 Brochas de 1" ½ de espesor, 03 Brochas de 4 pulgadas, 03 pinceles de ½ pulgada, 01 galon de tiner, 02 caja de correctores, 200 micas para anillado, 01 plancha de laton llano, Combustibles, lubricantes y otros, 10 pares de pila marca Duracell AA 1.5 V, 20 metros de plástico para campamento, 01 botiquin de primeros auxilios, 01 brújula Suunto, 01 GPS - Garmín Vista Hcx (Posicionados Geográfico), 01 Calculadora científica.

8.2.2. De gabinete

Computadora Pentium IV, papel bond A4 de 80 gr, COMPAQ disc. USB, útiles de escritorio en general, entre otros.

8.3. Método

El método para el inventario forestal total fue el de faja tal como se muestra en la figura 03 del anexo.

8.3.1. Toma de datos.

Para la evaluación del potencial maderable se utilizó el inventario forestal al 100 % a nivel detallado, que consistió en la medición, control de todo los individuos, elemental o parámetros de la población capaces de ser evaluados o procesados en base a sus características cualitativas y/o cuantitativas **(Malleux, 1982).** Para tal efecto se utilizaron fajas longitudinales de 100 m de ancho x 2000 m de largo (4500 000.00 m^2) quedando establecidas 23 unidades de evaluación haciendo un total de 450 ha, toda esta información se registro en un formato de campo (ver cuadro 11 del anexo).

La ejecución del presente estudio se desarrolló en tres fases:

a) Fase de pre-campo

Consistió en la recopilación, revisión, análisis y selección de la información existente. Para tal efecto, toda documentación disponible y referida al área en el aspecto forestal, como mapas de diferentes denominaciones, carta nacional, entre otros. Mediante el análisis digital de la imagen de satélite Landsat TM se determino el tipo de bosque, teniendo en cuenta las características de tonalidad, textura, dimensión, contraste y forma.

b) Fase de campo

Se realizo con una brigada de trabajo constituida por 01 técnico y 06 obreros, los que levantaron la información forestal, según el plan de trabajo propuesto.

Ejecución en el área del Trabajo

- **Censo Forestal para el Aprovechamiento de la PCA 01**

La información requerida para el presente trabajo se recolecto los datos biométricos de las especies de interés comercial.

- **Delimitación de la PCA 01 – Bloque I.**

Esta actividad consistió en ubicar el punto ***P1*** del área trabajar, seguidamente la apertura del área de PCA, considerando la trocha perimetral de 2 m de ancho, así mismo durante el avance de esta actividad se establecerá en la trocha base la orientación para la apertura de las fajas y líneas de inventario, colocados con jalones de 3" de diámetro cada 50 y 100 metros y pintados con pintura de color Naranja los últimos 20 cm en la parte superior.

- **Apertura de fajas y líneas del inventario forestal en la parcela de corta anual 01, bloque I.**

Después de haber concluido con la delimitación del área, se procederá a las aperturas de las fajas y líneas de inventario. Dichas fajas están en forma rectangular de 100 m de ancho y 2000 m de largo por fajas, delimitando 23 fajas. Para el caso de la PCA 01 se tomará como trocha base el **P1 – P2** y las fajas, las líneas de inventario estarán orientadas perpendicular a esta.

En la apertura de las líneas de inventario se siguió el mismo procedimiento que se utilizó para las fajas, sin embargo la función que cumple la línea de inventario es facilitar el desplazamiento del anotador y la ubicación de los árboles forestales a partir de 40 cm de diámetro, según distanciamiento de los árboles en función a la mencionada línea; esta línea se ubica a 50 metros del lado izquierdo y derecho

de la faja, en un sistema de coordenadas X,Y; para su posterior proyección en un mapa y su fácil ubicación en el aprovechamiento y transformación de la madera.

- **Plaqueado de los árboles de la parcela de corta anual 01, bloque I.**

El plaqueado de los árboles se desarrolló con diámetros a partir de 40 cm, y registrado con un número asignado, plaqueado en su corteza con Mica y corrector, con orientación a la trocha desde donde será ubicada posteriormente para su aprovechamiento.

- **Levantamiento de información para la composición florística de la parcela de corta anual 01, bloque I.**

Esta actividad se desarrolló con la ayuda de un matero con experiencia, quien identificó el nombre vulgar de las especies forestales, presentes en el inventario forestal del bosque de colina baja.

- **Levantamiento de la información biométrica de la parcela de corta anual 01, bloque I.**

Se realizó la toma de información de campo sobre las características de los árboles de las especies forestales que se encuentra a partir de 40 cm de DAP, registrando en un formato los siguientes parámetros: el DAP en centímetros, altura total (m), altura comercial (m), calidad de fuste, número de trozas, dirección de caída de árbol, la ubicación de los árboles aprovechables en un sistema de referencia (x , y), entre otros. En este proceso se definió los árboles semilleros dejándolos debidamente macados con la letra "S" en el área de estudio.

El jefe de brigada desarrolló el levantamiento de información con la ayuda de formularios para la toma de datos; el cual recorrió la línea de inventario. La

función del matero será identificar los árboles a ser evaluados por el nombre común, estimación de la altura comercial y total y el DAP con la forcípula y algunas observaciones del árbol. El ayudante de matero fue el que con un machete limpió las lianas u otras especies arbóreas y herbáceas que rodean al árbol, raspó la corteza a la altura del pecho y procedió a plaquear con un trozo de mica para anillado y escrita sobre la misma con corrector punta fina el número de identificación y el nombre común que le corresponde al árbol.

Tanto el matero como el ayudante de matero recorrieron el lado izquierdo y derecho de la línea de inventario, en un ancho de 50 m.

La información se proceso en una hoja electrónica de cálculo (Excel), Para calcular el volumen se ejecutó la siguiente fórmula:

$V = 0.7854 (Dap^2)* hc * ff$

Donde:

V = Volumen en metros cúbicos.

Dap = Diámetro a la altura del pecho en metros.

hc = Altura comercial en metros

ff = Factor de forma 0.65

f.c. = 0.7854 (factor de corrección o variable). **Fuente: (INRENA, 2006)**

c) Fase de post-campo

La elaboración del mapa definitivo se confeccionó después de haber realizado la verificación con el trabajo de campo y complementada con el análisis digital de algunas zonas del área estudiada. Posteriormente se automatizaran los datos en formato digital para su almacenamiento, procesamiento, recuperación, manejo,

análisis y la respectiva producción cartográfica del mapa final. El procesamiento cuantitativo de los datos de campo, se realizó a través del Software de Microsoft Excel (tablas y gráficos dinámicos).

8.3.2. Estructura horizontal.

Lamprech (1962), manifiesta que la estructura horizontal del bosque se determina a través de cálculos de abundancia, dominancia y frecuencia

8.3.2.1. Abundancia Absoluta (Aa).

Expresa el número total de individuos de cada especie existentes en el área de estudio.

8.3.2.2. Abundancia Relativa (Ar).

Indica la participación de los individuos de cada especie en porcentaje

$$Ar = \frac{Ae}{Aa} \times 100$$

Donde:

Ae = Número de individuos de cada especie

8.3.2.3. Dominancia Absoluta (Da).

Es la suma total de las áreas basales (AB) de los individuos de todas las especies.

$$Da = \sum \text{Áreas basales}$$

Donde:

$$AB = \frac{\pi}{4} (dap)^2$$

8.3.2.4. Dominancia Relativa (Dr).

Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta.

$$Dr = \frac{De}{Da} \times 100$$

Donde:

De = Dominancia de la especie

8.3.2.5. Frecuencia.

La frecuencia mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie sobre el terreno. La Frecuencia absoluta (f): está dada por el número de unidades de registro por especie botánica en que ocurrieron y, la Frecuencia relativa (fr) fue calculada por la siguiente fórmula:

$$fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta}}{\text{Total de unidades muestreados}} \times 100$$

8.3.2.6. Índice de valor de importancia (IVI)

El índice de valor de importancia fue calculada de la siguiente manera:

IVI = Diversidad relativa + Densidad relativa + Dominancia relativa

Donde:

Diversidad relativa = Número de especies X 100/ Total de especies

Densidad relativa = Número de árboles X 100/ Total de individuos

Dominancia relativa= $\sum$ de áreas Basales X 100/ $\sum$Total de A.B.

8.3.2.7. Valorización económica referencial del bosque.

Se determinó sobre la base de las especies forestales comerciales que se obtuvieron en el inventario forestal. El costo se determinó en base a los precios del mercado local.

IX. RESULTADOS.

9.1. Composición Florística

La composición florística de las especies comerciales registradas en el inventario forestal se presenta en el cuadro 01, donde se observa el nombre vulgar, nombre científico y familia botánica de cada una de ellas.

Cuadro 01. Lista de la composición florística del área evaluada

Nº	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia Botánica
1	Aguanillo	*Otoba glycicarpa (Ducke) Rodr.*	Myristicaceae
2	Almendra	*Caryocar glabrum (Aubl.) Pers*	Caryocaraceae
3	Ana caspi	*Apuleia leiocarpa (Vog.) Macbr.*	Fabaceae
4	Andiroba	*Carapa guianensis Aubl.*	Meliaceae
5	Azúcar huayo	*Hymenaea palustris Ducke*	Fabaceae
6	Caimitillo	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk*	Sapotaceae
7	Canela moena	*Ocotea aciphylla (Nees) Mez*	Lauraceae
8	Capirona	*Capirona decorticans*	Rubiaceae
9	Caucho masha	*Micrandra spruceana (Baill.) Schultes*	Euphorbiaceae
10	Cedro	*Cedrela odorata L.*	Meliaceae
11	Cumala	*Virola sp.*	Myristicaceae
12	Cumala colorada	*Iryantera grandis*	Myristicaceae
13	Estoraque	*Myroxylon balsamun*	Fabaceae
14	Lagarto caspi	*Calophyllum brasiliense*	Clusiaceae
15	Lupuna	*Ceiba pentandra (L) Gaertner*	Bombacaceae
16	Mari mari	*Hymenolobium sp.*	Fabaceae
17	Marupa	*Simarouba amara Aublet*	Simaroubaceae
18	Quinilla	*Manilkara bidentata (A. DC) Chev*	Sapotaceae
19	Moena	*Ocotea sp*	Lauraceae
20	Palisangre	*Brosimum rubescens Taubert*	Moraceae
21	Tahuari	*Tabebuia serratifolia (M. Vahl)*	Bignoniaceae
22	Tornillo	*Cedrelinga catenaiformis*	Fabaceae
23	Yacushapana	*Terminalia oblonga*	Combretaceae

La distribución del número de especies comerciales por familia botánica que se registraron en el área de estudio, se presenta en el cuadro 02.

Cuadro 02. Distribución de las especies comerciales por familia botánica

Orden	Familias Botánicas	Número de Especies
1	Fabaceae	5
2	Myristicaceae	3
3	Lauraceae	2
4	Sapotaceae	2
5	Meliaceae	2
6	Moraceae	1
7	Simaroubaceae	1
8	Caryocaraceae	1
9	Rubiaceae	1
10	Bignoniaceae	1
11	Bombacaceae	1
12	Euphorbiaceae	1
13	Combretaceae	1
14	Clusiaceae	1
TOTAL:		**23**

9.2. Análisis Estructural

9.2.1. Abundancia

En el cuadro 03 se observa la abundancia de individuos para las especies comerciales registradas en el inventario forestal del presente estudio, considerando la abundancia absoluta y la abundancia relativa para cada una de las especies.

Cuadro 03. Abundancia de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.

Orden	Nombre Vulgar	Abundancia Absoluta.	Abundancia. Relativa (%).
1	Aguanillo	715	25.08
2	Cumala	588	20.62
3	Moena	396	13.89
4	Caimitillo	195	6.84
5	Andiroba	162	5.68
6	Palisangre	129	4.52
7	Marupa	127	4.45
8	Ana caspi	83	2.91
9	Cumala colorada	79	2.77
10	Cedro	55	1.93
11	Tornillo	51	1.79
12	Mari mari	47	1.65
13	Azúcar huayo	40	1.40
14	Almendra	35	1.23
15	Quinilla	34	1.19
16	Capirona	33	1.16
17	Tahuari	25	0.88
18	Estoraque	17	0.60
19	Lupuna	15	0.53
20	Caucho masha	11	0.39
21	Yacushapana	6	0.21
22	Canela moena	5	0.18
23	Lagarto caspi	3	0.11
Total		**2851**	**100**

9.2.2. Dominancia

La dominancia absoluta y relativa para las especies comerciales registradas en el inventario forestal, se observa en el cuadro 04.

Cuadro 04. Dominancia de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.

Orden	Nombre Vulgar	Dominancia absoluta.	Dominancia. Relativa (%).
1	Aguanillo	189.44	19.81
2	Cumala	163.03	17.05
3	Moena	149.39	15.62
4	Palisangre	74.30	7.77
5	Tornillo	58.54	6.12
6	Caimitillo	48.71	5.09
7	Ana caspi	44.19	4.62
8	Andiroba	41.13	4.3
9	Marupa	41.12	4.3
10	Mari mari	24.84	2.6
11	Lupuna	23.80	2.49
12	Almendra	17.20	1.8
13	Cedro	16.51	1.73
14	Cumala colorada	14.10	1.47
15	Azúcar huayo	12.44	1.3
16	Quinilla	8.42	0.88
17	Caucho masha	7.84	0.82
18	Tahuari	6.85	0.72
19	Capirona	6.03	0.63
20	Estoraque	3.69	0.39
21	Yacushapana	1.79	0.19
22	Canela moena	1.49	0.16
23	Lagarto caspi	1.37	0.14
Total		**956.21**	100

9.2.3. Frecuencia

La distribución de las veintitrés especies que se registraron en el inventario forestal en las diferentes unidades de muestreo del área de estudio, se observa en el cuadro 05.

Cuadro 05. Frecuencia de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.

Orden	Nombre Vulgar	Frecuencia Absoluta.	Frecuencia Relativa (%)
1	Aguanillo	23	5.85
2	Ana caspi	23	5.85
3	Andiroba	23	5.85
4	Caimitillo	23	5.85
5	Cumala	23	5.85
6	Cumala colorada	23	5.85
7	Marupa	23	5.85
8	Moena	23	5.85
9	Palisangre	23	5.85
10	Cedro	21	5.34
11	Mari mari	21	5.34
12	Azúcar huayo	18	4.58
13	Quinilla	18	4.58
14	Tornillo	18	4.58
15	Capirona	17	4.33
16	Almendra	16	4.07
17	Tahuari	15	3.82
18	Estoraque	11	2.80
19	Lupuna	11	2.80
20	Caucho masha	9	2.29
21	Yacushapana	5	1.27
22	Canela moena	4	1.02
23	Lagarto caspi	2	0.51
Total:		**393**	**100.00**

9.2.4. Índice de Valor de Importancia

En el cuadro 06 del presente estudio se observa el resultado de los cálculos obtenidos de los parámetros abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa, la misma que unidas forman el índice de valor de importancia (IVI) para cada una de las especies registradas en el inventario forestal.

Cuadro 06. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Nº	ESPECIE	IVI
1	Aguanillo	50.74
2	Cumala	43.53
3	Moena	35.37
4	Palisangre	18.15
5	Caimitillo	17.79
6	Andiroba	15.84
7	Marupa	14.61
8	Ana caspi	13.39
9	Tornillo	12.49
10	Cumala colorada	10.10
11	Mari mari	9.59
12	Cedro	9.00
13	Azúcar huayo	7.28
14	Almendra	7.10
15	Quinilla	6.65
16	Capirona	6.11
17	Lupuna	5.81
18	Tahuari	5.41
19	Estoraque	3.78
20	Caucho masha	3.50
21	Yacushapana	1.67
22	Canela moena	1.35
23	Lagarto caspi	0.76
Total:		**300.00**

9.2.5. Volumen de Madera.

En el cuadro 07 se tiene las cantidades de volumen de madera que se obtuvieron a partir de los árboles ≥ 40 cm de DAP de cada una de las especies comerciales que se registraron en el área de estudio; cabe indicar que la lista de especies esta ordenada de mayor a menor volumen de madera, tanto en el total como por hectárea.

Cuadro 07. Volumen de madera comercial de las especies registradas en el inventario forestal.

Orden	Nombre Vulgar	Volumen Total	Volumen / ha.
1	Aguanillo	1664.64	3.70
2	Cumala	1510.32	3.36
3	Moena	1324.14	2.94
4	Palisangre	675.20	1.50
5	Tornillo	660.28	1.47
6	Ana caspi	423.82	0.94
7	Caimitillo	402.41	0.89
8	Marupa	380.77	0.85
9	Andiroba	348.09	0.77
10	Lupuna	331.92	0.74
11	Mari mari	241.30	0.54
12	Almendra	150.47	0.33
13	Cedro	146.95	0.33
14	Cumala colorada	114.44	0.25
15	Azúcar huayo	105.70	0.23
16	Caucho masha	77.53	0.17
17	Quinilla	71.19	0.16
18	Tahuari	62.35	0.14
19	Capirona	49.25	0.11
20	Estoraque	29.78	0.07
21	Yacushapana	15.95	0.04
22	Canela moena	12.64	0.03
23	Lagarto caspi	12.70	0.03
Total:		**8811.81**	**19.58**

En el cuadro 08 se presenta los valores del volumen de madera que se registraron de los árboles con diámetro mínimo de corta de 40 centímetros, de cada una de las especies comerciales por clase diamétrica; cabe indicar que la lista de especies esta ordenada en forma descendente de acuerdo al volumen de madera por hectárea.

Cuadro 08. Distribución del volumen de madera comercial de las especies registradas en el inventario forestal, por clase diamétrica.

Orden	Nombre Vulgar	Clase Diamétrica						Vol./ha (m^3)
		40 a 49,9	50 a 59,9	60 a 69,9	70 a 79,9	80 a 89,9	90 a +	
1	Aguanillo	195.28	263.95	611.68	202.34	254.05	137.34	3.70
2	Cumala	165.32	254.15	465.80	144.60	237.10	243.35	3.36
3	Moena	47.83	85.20	326.28	125.33	380.18	359.32	2.94
4	Palisangre	10.93	22.46	74.79	42.77	50.48	473.77	1.50
5	Tornillo	1.24	11.23	6.62	3.45	30.06	607.69	1.47
6	Ana caspi	4.46	16.47	42.64	35.02	80.40	244.84	0.94
7	Caimitillo	64.77	81.87	124.07	57.07	54.89	19.75	0.89
8	Marupa	25.17	45.86	95.25	69.93	81.03	63.52	0.85
9	Andiroba	39.72	65.61	154.38	36.02	45.74	6.62	0.77
10	Lupuna					11.76	320.16	0.74
11	Mari mari		11.55	23.89		66.65	139.21	0.54
12	Almendra	2.48	6.13	24.44	3.00	26.14	88.28	0.33
13	Cedro	15.13	16.79	33.11	31.52	27.45	22.95	0.33
14	Cumala colorada	46.25	32.16	36.02				0.25
15	Azúcar huayo	7.64	16.85	30.30	11.01	15.68	24.22	0.23
16	Caucho masha		3.90	2.21	3.00	5.23	63.20	0.17
17	Quinilla	13.75	11.23	29.41	4.00	7.84	4.96	0.16
18	Tahuari	11.10	11.55	11.84	4.00	3.92	19.93	0.14
19	Capirona	21.17	14.11	13.97				0.11
20	Estoraque	5.44	8.17	16.17				0.07
21	Yacushapana		5.11	5.88			4.96	0.04
22	Lagarto caspi		1.53		3.00		8.17	0.03
23	Canela moena	0.98	1.53	2.21	4.00	3.92		0.03
Total general		**678.66**	**987.41**	**2130.95**	**780.06**	**1382.50**	**2852.23**	
Volumen (m^3 / ha)		**1,51**	**2,19**	**4,74**	**1,73**	**3,07**	**6,34**	**19.58**

En la figura 01 se presenta la distribución del volumen de madera por hectárea para cada una de las clases diamétricas, considerando como la clase 1 a los árboles con diámetros a partir de 40 cm hasta 49,99 cm y la última clase 6 corresponde a los árboles con diámetros $\geq$ 90 cm.

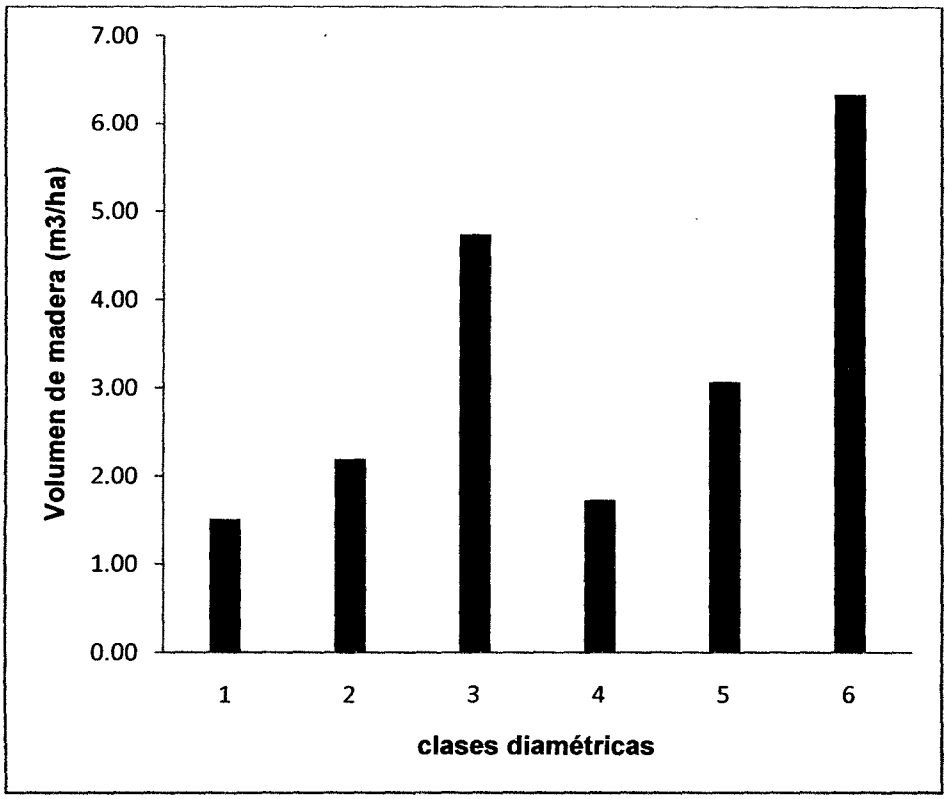


Figura 01. Distribución del Volumen de madera por hectárea, por clase diamétrica.

9.2.6. Usos de las especies inventariadas.

En el cuadro 09 se menciona el listado de las especies comerciales en forma ordenadas de acuerdo al alfabeto; así mismo, se observa que existen 11 tipos de usos diferentes para las especies comerciales registradas en ésta evaluación, ellas son aserrío; medicinal; Ictiotóxico; láminas; ornamental; construcciones; artesanía; parquet, combustible; alimento y cultural.

Cuadro 09. Uso potencial de las especies registradas en el inventario forestal.

Orden	Nombre Vulgar	USOS
1	Aguanillo	Aserrío
2	Almendra	Aserrío, alimento, Ictiotóxico
3	Ana caspi	Aserrío, construcción
4	Andiroba	Aserrío
5	Azúcar huayo	Alimento, medicinal, aserrío
6	Caimitillo	Construcción, combustible
7	Canela moena	Aserrío, construcción
8	Capirona	Aserrío
9	Caucho masha	Aserrío
10	Cedro	Aserrío, medicinal, ornamental
11	Cumala	Aserrío
12	Cumala colorada	Aserrío
13	Estoraque	Aserrío, construcción(parquet)
14	Lagarto caspi	Aserrío, construcción
15	Lupuna	Aserrío, laminado
16	Mari mari	Aserrío
17	Marupa	Aserrío
18	Quinilla	Industrial, construcción, cultural
19	Moena	Aserrío, construcción
20	Palisangre	Aserrío, construcción
21	Tahuari	Construcción, medicinal, artesanía
22	Tornillo	Aserrío
23	Yacushapana	Aserrío

9.2.7. Valorización Económica Referencial del Bosque.

En el cuadro 10 se presenta la valorización económica referencial para el bosque de colina baja, en base a 23 especies comerciales registradas para aserrío de uso actual.

Cuadro 10. Valorización Económica Referencial del Bosque de colina baja.

Nº	ESPECIE	Vc Total (m3)	Vc m3 x ha	Vc Total (pt)	Vc pt x ha	Precio (S/) x pt	Ingresos (S/) x ha	Ingresos (S/) Total
1	Aguanillo	1664.642	3.699	366221.310	813.825	0.40	325.530	146488.524
2	Almendra	150.468	0.334	33102.898	73.562	0.30	22.069	9930.869
3	Ana caspi	423.820	0.942	93240.465	207.201	0.30	62.160	27972.140
4	Andiroba	348.088	0.774	76579.445	170.177	0.40	68.071	30631.778
5	Azúcar huayo	105.696	0.235	23253.118	51.674	0.60	31.004	13951.871
6	Caimitillo	402.412	0.894	88530.631	196.735	0.20	39.347	17706.126
7	Canela moena	12.640	0.028	2780.850	6.180	0.50	3.090	1390.425
8	Capirona	49.246	0.109	10834.017	24.076	0.50	12.038	5417.008
9	Caucho masha	77.531	0.172	17056.854	37.904	0.20	7.581	3411.371
10	Cedro	146.945	0.327	32327.899	71.840	2.00	143.680	64655.797
11	Cumala	1510.320	3.356	332270.343	738.379	0.40	295.351	132908.137
12	Cumala colorada	114.436	0.254	25175.903	55.946	0.40	22.379	10070.361
13	Estoraque	29.778	0.066	6551.171	14.558	0.50	7.279	3275.585
14	Lagarto caspi	12.701	0.028	2794.328	6.210	0.60	3.726	1676.597
15	Lupuna	331.918	0.738	73022.023	162.271	0.50	81.136	36511.012
16	Mari mari	241.303	0.536	53086.608	117.970	0.30	35.391	15925.982
17	Marupa	380.767	0.846	83768.818	186.153	0.50	93.076	41884.409
18	Quinilla	71.188	0.158	15661.442	34.803	0.50	17.402	7830.721
19	Moena	1324.140	2.943	291310.847	647.357	0.60	388.414	174786.508
20	Palisangre	675.198	1.500	148543.487	330.097	0.40	132.039	59417.395
21	Tahuari	62.349	0.139	13716.734	30.482	0.50	15.241	6858.367
22	Tornillo	660.278	1.467	145261.230	322.803	0.80	258.242	116208.984
23	Yacushapana	15.948	0.035	3508.633	7.797	0.60	4.678	2105.180
Total		**8811.814**	**19.582**	**1938599.051**	**4307.998**	**12.00**	**2068.923**	**931015.147**

X. DISCUSIÓN

10.1. Composición Florística.

En el cuadro 1 de los resultados se observa que el bosque evaluado presenta en total 23 especies comerciales distribuidas en 14 familias botánicas; según el cuadro 2 la familia Fabaceae alberga cinco especies comerciales que representa el 21,74 % del total de especies registradas en el inventario forestal del área en estudio, seguida de la Myristicaceae con 3 especies comerciales que representa el 13,04 % del total y las familias Lauraceae, Sapotaceae y Meliaceae con 2 especies que representa el 8,70 % de especies registradas en el inventario forestal para cada una de ellas. En la composición florística del presente estudio la familia Fabaceae es una de las más representativa y, según **(Gentry, 1988),** menciona que esta familia es la más diversa en los bosques primarios neotropicales en las zonas de baja altitud de la Amazonía Peruana y, contribuye considerablemente en la riqueza de especies dentro de las diez familias más importantes; estas familias se adaptan al tipo de suelo de acuerdo a la disponibilidad de nutrientes. Así mismo, **(Ramirez, 2007)**, reporta para un bosque varillal de la carretera Iquitos - Nauta que la familia Fabaceae es la que posee el mayor número de especies en este bosque.

10.2. Análisis Estructural Horizontal.

La abundancia para cada una de las especies forestales comerciales se muestra en el cuadro 03, siendo el total 2851 individuos registrados en el inventario forestal para el área de estudio de 450 ha, lo que significa que existe la posibilidad de que en este bosque se encuentre la cantidad de 06 individuos de especies

comerciales por hectárea de ≥ 40 cm de dap; entre las especies representativas tenemos al "aguanillo" con 715 individuos que representa el 25,08 % del total de individuos del área evaluada; "cumala" con 588 individuos que representa el 20,62 % del total de individuos; "moena" con 396 individuos que indica el 13,89 % de participación en el bosque evaluado; con una participación intermedia se tiene a las especies "caimitillo" y "andiroba" con mayor de 150 individuos, lo que significa que la participación en el bosque está entre 6 % y 7 %, respectivamente. Otras experiencias corresponden a **(Bermeo, 2010)**, menciona que registró para árboles ≥ 30 cm de dap, 66 individuos por hectárea en la Cuenca del Río Itaya; **(Paima, 2010),** menciona que para árboles ≥ 30 cm de dap, identificó 33 árboles comerciales por hectárea en la zona del río Tigre del Marañón; **(Díaz, 2010)**, encontró 02 individuos de especies comerciales de ≥ 40 cm de dap por hectárea; a este respecto **(Ramirez, 2007)**, manifiesta que son pocos los individuos que alcanzan los estratos superiores por la competencia a nivel específico, los brinzales por las características que poseen no logran vencer la competencia intraespecífica, estableciendo una densidad alta y una mortalidad que va disminuyendo a medida que algunos individuos van sobresaliendo; además, para Louman (2001), la densidad de individuos de una sola especie en un sitio va disminuyendo tanto que ya no hay competencia intraespecífica.

Para el área inventariada se ha registrado en total 956,21 m^2 de área basal y 2,12 m^2/ha de área basal, para arboles ≥ 40 cm de dap; entre las especies que destacan son "aguanillo" con 189,44 m^2 de área basal que representa el 19,81 % del total del área evaluada; "cumala" con 163,03 m^2 de área basal que representa el 17, 05 % del total, "moena" con 149,39 m^2 de área basal que representa el

15,62 % del total, además se observa que las especies "palisangre", "tornillo" y "caimitillo" con 74,30 m^2, 58,54 m^2 y 48,71 m^2 respectivamente que representan entre 5 y 8 % del total, tal como se puede apreciar en el cuadro 4. En otros estudios en la Amazonía peruana, **(Bermeo, 2010)** registró para árboles ≥ 30 cm de dap 10,50 m^2/ha de área basal en la Cuenca del Río Itaya; **(Vidurrizaga, 2003)** reporta para la zona de "Otorongo" carretera Iquitos-Nauta la cantidad de 20,78 m^2/ha para árboles ≥ 20 cm de dap; **(Del Risco, 2006)** en el Distrito de Mazan encontró la cantidad de 27,25 m^2/ha de área basal para árboles ≥ 20cm de dap; **PROFONANPE (2006)** para árboles ≥ 25 cm de dap en la Cuenca del Pastaza presenta 13,62 m^2/ha de área basal, en la Cuenca del Huitoyacu 10,88 m^2/ha y en la Cuenca del Morona una cantidad de 21,14 m^2/ha de área basal. De acuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes estudios en la Amazonía peruana existe una marcada variación en los m^2/ha de área basal en cada evaluación fundamentalmente por los diámetros de los árboles considerados en las evaluaciones

La frecuencia absoluta de la regeneración natural de las especies forestales del bosque evaluado presentan en total 393 parcelas utilizadas en la distribución de las especies registradas en la evaluación, tal como se muestra en el cuadro 05; las especies que poseen las mayores frecuencias son 09, entre las cuales tenemos al "aguanillo", "ana caspi", "andiroba", "caimitillo", "cumala" entre otros, con aproximadamente 6 % de presencia en el área de estudio para cada una de las especies; con menor presencia están las especies "yacushapana", "canela moena", "lagarto caspi" con aproximadamente 1 % de participación en el área de estudio, para cada una de ellas; al grupo de 09 especies que se encuentran en el

estrato superior y que tienen la mayor distribución en el área evaluada representan el 52,65 % del total de la frecuencia; en el grupo llamado inferior que corresponde a las especies que tienen frecuencias relativas < 6 % está conformada por 14 especies que representan en conjunto el 47,35 % de la frecuencia en el bosque evaluado; referente a la dispersión de las especies forestales en el bosque húmedo tropical **(Hidalgo, 1982)**, menciona que el reflejo de la variación topográfica asociada a los suelos influye en la composición florística y en el comportamiento estructural del bosque.

En el cuadro 06 se presenta el Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies comerciales registradas en la evaluación de un bosque de colina baja, donde se observa que existe un grupo de cinco especies representativas para este bosque con un total de 165,58 % de participación en la estructura del bosque evaluado para árboles ≥ 40 cm de DAP, estas especies son: "aguanillo" (50,74 %), "cumala" (43,53 %), "moena" (35,37 %), "palisangre" (18,15 %) y "caimitillo" (17,79 %). Además, se observa que existen trece especies que tienen menos de 10 % de IVI cada una, esto significa que tienen poca presencia en este bosque, con árboles de diámetros ≥ 40 cm, entre ellas se tiene al "cedro" (9,00 %), "lupuna" (5,81 %), "estoraque" (3,78 %), "canela moena" (1,35%) y "lagarto caspi" (0,76 %), que en total representan el 68,01 % del IVI. Entre los trabajos similares en Amazonía peruana se tiene a **(Bermeo, 2010)** que registró para árboles ≥ 30 cm de dap 16 especies comerciales como especies representativas de un bosque de Colina clase I con 149,3 de IVI %; las especies que destacan son "tangarana" (14,41 %), "pashaco" (13,76 %), "machimango" (10,83 %), "machimango blanco" (10,59 %) y "quinilla" (9,36 %); **(PROFONANPE, 2006)** para la zona de Pastaza-

Morona registro para las 25 especies más importantes 214 % de índice de valor de importancia ecológica, teniendo como especies representativas al "machimango amarillo" (22%), "cumala blanca" (19%), "cumala colorada" (17%), "fierro caspi" (11%) y "sacha caimito" (11%); **(INADE, 2002)** en la Cuenca del Amazonas presenta un IVI de 272,58% para las 25 especies más importantes, como especies representativas tiene a "parinari" (16%), "machimango blanco" (18%), "tamamuri" (16%) y "quinilla" (11%).

10.3. Volumen de madera comercial

En el cuadro 07 en las 23 especies comerciales registradas se tiene en total 19,58 m^3/ha de madera rolliza comercial; las especies que aportan mayor volumen son "aguanillo" con 3,70 m^3/ha, "cumala" con 3,36 m^3/ ha y "moena" con 2,94 m^3/ha; las especies que aportan menor volumen de madera rolliza comercial son canela moena" y "lagarto caspi" con 0,03 m^3/ha cada una; en el cuadro 8 y figura 1 se aprecia que las clases diamétricas 3 y 6 son las que tienen mayor volumen de madera comercial con 4,74 y 6,34 m^3/ ha respectivamenrte. Entre otros estudios, **(Bermeo, 2010)**, manifiesta que en la cuenca del río Itaya registró la cantidad de 74,67 m^3/ha de madera comercial para árboles ≥ 30 cm de dap; **(Vidurrizaga, 2003),** reporta que para las áreas adyacentes a la carretera Iquitos-Nauta, utilizando 40 especies representativas, la cantidad de 135 m^3/ha. **(Padilla, 1989)**, menciona que registró para Puerto Almedra 120,57 m^3/ha; **(Padilla, 1990)**, menciona como volumen maderable de 156,6 m^3/ha para el bosque de Payorote – Nauta. **(Tello, 1996)**, manifiesta que registró en áreas adyacentes a la carretera Iquitos-Nauta la cantidad de 298 m^3/ha; el **(IIAP, 2002)**, afirma que para la cuenca del Nanay presenta 104,39 m^3/ha.

10.4. Usos potenciales de las especies registradas.

En el cuadro 09 está la relación de especies registradas en el bosque evaluado donde indica los diferentes usos de cada una de ellas, según **(Alván, *et al.* 2006)** y otros autores, menciona que son por lo menos once los usos potenciales que tienen las mencionadas especies en el mercado local, nacional o internacional. En el mismo cuadro 9 se observa que los usos son aserrío, ictiotóxico, construcción, combustible, parquet, laminado, medicinal, ornamental, artesanía, alimento y cultural.

10.5. Valorización Económica Referencial del Bosque.

En el cuadro 10 se presenta la valorización económica referencial para el bosque de colina baja, en base a 23 especies comerciales registradas para aserrío de uso actual, con un volumen de 19,582 m^3/ha, los mismos que hacen un valor de S/.2 068,923 por hectárea, donde destacan: La moena con una valoración por hectárea de S/.388, 414; Aguanillo con S/. 325,530; Cumala con S/. 295,351; Tornillo con S/. 258,242; Cedro con S/.143,680 y Palisangre con S/. 132,039.

Lo contrario ocurre con **(Parra, 2007)**, quien manifiesta que en base a 31 especies comerciales registradas para aserrio , encontró un volumen de 133,54 m^3/ha, los mismos que hacen un valor de S/. 11 398,68; donde destacan: Tornillo con una valoración por hectárea de S/.1148,63; Pashaco con S/. 971,89; Cumala blanca con S/. 872,03; Cumala colorada con S/. 819,11; Azúcar huayo con S/.815,63; Chontaquiro con S/. 628,69 y Copaiba blanca con S/. 588,72, lo cual que al ser comparados con el presente estudio difieren tanto en número de especies y en valoración por hectárea de las mismas, siendo decisiva en la

discusión de ambos estudios la cantidad de especies inventariadas y la metodología empleada en la toma de datos.

10.6. Lineamientos para el Plan de Manejo.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio se considera los siguientes lineamientos que deben ser considerados en la elaboración del plan de manejo forestal:

- En el plan de aprovechamiento se deberá tener en cuenta la capacidad de producción del bosque, que es de 19,58 m^3/ha.
- Considerar a las especies que aportan mayor volumen de madera comercial para el plan de aprovechamiento.
- Tomar en cuenta a las especies de mayor Índice de Valor de Importancia en el plan silvicultural para la recuperación del bosque.
- Así mismo, considerar las especies que tienen menos IVI en el plan de reforestación del área para preservar las especies.
- Considerar especies de importancia económica, social y ecológica para la conservación del bosque del área manejada.

XI. CONCLUSIONES

1. La composición florística del bosque evaluado está constituida por 23 especies comerciales, distribuidas en 14 familias botánicas.
2. El mayor número de especies están en las familias botánicas Fabaceae (21,74 %) y Myristicaceae (13,04 %).
3. La abundancia de las especies comerciales es de 06 individuos / ha.
4. La dominancia de las especies comerciales es 2,12 m^2 / ha.
5. Las especies de mayor frecuencia son "aguanillo", "marupa"; "ana caspi", "cumala colorada", "cumala", "andiroba", "caimitillo", "palisangre" y "moena", con 5,85 % cada una.
6. Las especies representativas, según el IVI son, "aguanillo", "cumala", "moena", "palisangre" y "caimitillo".
7. Las especies de menor IVI son, "canela moena" y "largato caspi".
8. El volumen de madera comercial es de 19,58 m^3 / ha.
9. El uso potencial de las especies identificadas son: aserrío, ictiotóxico, construcción, combustible, parquet, laminado, medicinal, ornamental, artesanía, alimento y cultural.
10. Las especies con mayor Valorización por hectárea son la moena, Aguanillo, Cumala, Tornillo y Palisangre, haciendo un total entre estas especies la suma de 1543,256 Nuevos Soles por hectárea, lo cual nos da una representación de 74,59% respectivamente.
11. Se acepta la hipótesis alternativa, y se rechaza la hipótesis nula.

XII. RECOMENDACIONES

1. Las informaciones de este estudio debe ser utilizadas por el concesionario del área, para elaborar el plan de aprovechamiento anual de la concesión de acuerdo a la capacidad de producción del bosque; así como también para efectuar el plan silvicultural con la finalidad de enriquecer el bosque con especies alto valor comercial principalmente nativas, para incrementar la valorización económica del bosque por hectárea.

2. Teniendo en consideración la necesidad de conocer cualitativa y cuantitativamente los recursos forestales para su aprovechamiento adecuado se recomienda continuar con la evaluación de los bosques, el cual permitirá obtener información básica para la elaboración de los planes de manejo.

3. Realizar un análisis de Distribución Espacial de las especies inventariadas, lo cual permitirá facilitar el desarrollo de la fase de aprovechamiento de una manera más eficiente y eficaz.

XIII. BIBLIOGRAFIA.

AMARAL, A. VERISIMO; P. BARRETO, E. VIDAL. 2005. "Bosque para siempre. Manual para la producción de madera en la Amazonia". WWW. Cali-Colombia. 161 p.

BRAUN - BLANQUET, J. 1979. Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales, ediciones Blume. Traducido por Jorge Lalucat Jo. Madrid - España, 820 p.

BURGA, R. & R. RÍOS. 2005. Tamaño óptimo de la unidad muestral para inventarios forestales en el sector Caballococha-Palo Seco-Buen Suceso. Provincia Mariscal Ramón Castilla. Loreto-Perú.

CAMACHO, O. 1997. Costo de censo forestal en Bolivia. Proyecto Bosfor. Santa cruz de la sierra, Bolivia.

CARDENAS, L. 1986. Estudio ecológico y diagnóstico silvicultural de un bosque de terraza media en la llanura aluvial del río Nanay, amazonía peruana. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba - Costa Rica. 133 p.

FONDO NACIONAL PARA AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (PROFONANPE). 2006. Zonificación ecológica económica en las cuencas de los ríos Pastaza y Morona componente: Inventarios forestales. Iquitos. 188 p.

FRANCO, J. 1995. Manual de ecología. Editorial Trillas. Tercera reimpresión 266p.

HUSCH, B. 1971. Planificación de un Inventario Forestal. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 335 p.

INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE. 1998). Inventario de los bosques del Río Algodón. Instituto Nacional de desarrollo. Iquitos – Perú. 92 pág.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA 2006), Resolución Jefatural N° 232-2006 – INRENA, Directiva N° 029-2007-INRENA-IFFS, Iquitos-Perú.

LAMPRECH, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur oriental del bosque universitario "El Caimital". Rv. Forestal Venézolana. V. 7, n.10-11, p.77-119.

MALLEUX, J. 1982. Inventario Forestal en Bosques Tropicales. Universidad Nacional Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima.

MALLEUX, J.; E. MONTENEGRO, 1971. Manual de Dasometría. Proyecto FAO/UNDP. Nº 116. Universidad Nacional Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima.

OROZCO, L; C. BRUMÉR, 2002. Inventarios Forestales Para Bosques Latifoliados en América Central. Manual Técnico Nº 50. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 264 p.

PADILLA, J. 1989. Inventario forestal en un bosque del Centro Experimental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. 42 p.

----------. 1989. Inventario forestal de los bosques de Shishinahua en la zona de Yurimaguas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. 28 p.

PARRA, S. 2007. Evaluación del potencial Forestal de un bosque de colina baja con fines de manejo en la localidad de Yarana 2da zona. Loreto-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 80 p.

PROGRAMA DE CONSERVACION GESTION Y USO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA EN LA REGION LORETO - PROCREL (2008). Lineamientos para elaboración de Plan Maestro para Áreas de Conservación Regional, Loreto – Perú.

QUIROS, D. M. GOMEZ, (1998). "Manejo sustentable de un bosque primario intervenido en la zona Atlántida Norte de Costa Rica. Costa Rica. 22 p.

SABOGAL, C.; CARRERA, F.; COLAN, V.; POKORNY, B.; LAUMAN, B. 2004. "Manual para la planificación y evaluación del Manejo Forestal Operacional en Bosques de la Amazonía Peruana", Fondebosque. Lima-Perú. 279 p.

STALLARD R. F. 2007. Geología, hidrología y suelos. En Rapid Biological Inventories 18. Vriesendorp C., J. A. Álvarez, N. Barbagelata, W. S. Alverson, y D. K. Moskovits (eds.). Pág. 50 – 56

TELLO, E. R. 1996. Plan Estratégico para el Desarrollo del área de influencia de la Carretera Iquitos – Nauta: Estudio de los Recursos Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – UNAP – FIF. Loreto. Perú. 56p.

UNESCO. 1982. Ecosistemas de los Bosques Tropicales, Investigaciones sobre los Recursos Naturales. 771 p.

----------1984. Inventario de los bosques de San Juan de Ojeal -no Amazonas. UNAP - FIF. Iquitos - Perú, 47 p.

WWW.SIAMAZONIA.ORG.PE

Anexo

Cuadro 11. Formato de Campo

FORMATO DE CAMPO
Fecha: ..... **Nº de faja: .....**
Coordenada UTM. N..... E.....
Aforador: .....

Nº de Faja	Nº de Árbol	Especie	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Coordenada N	Coordenada E	Obs.

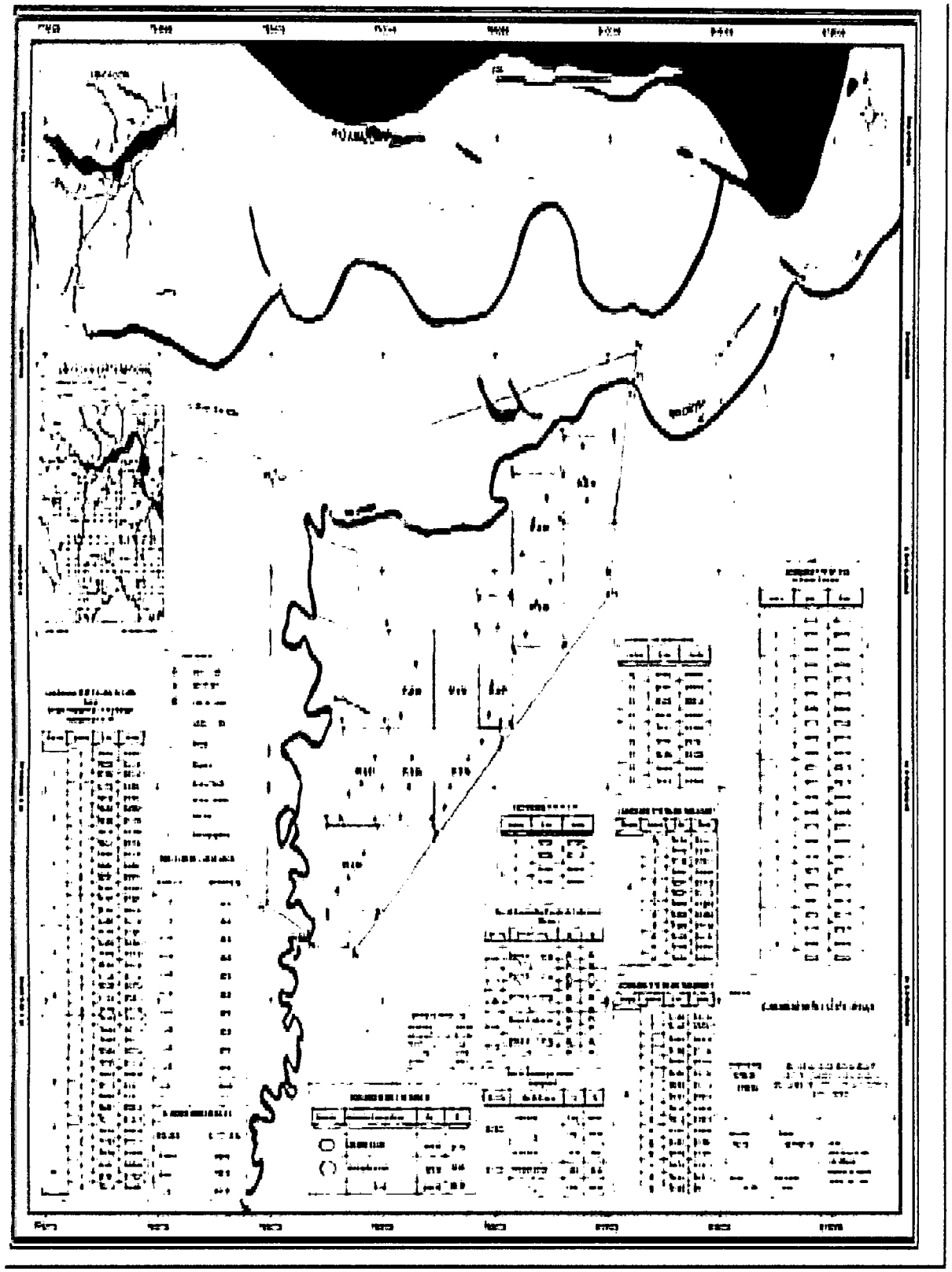


Figura 02. Mapa de la comunidad y del área en estudio.

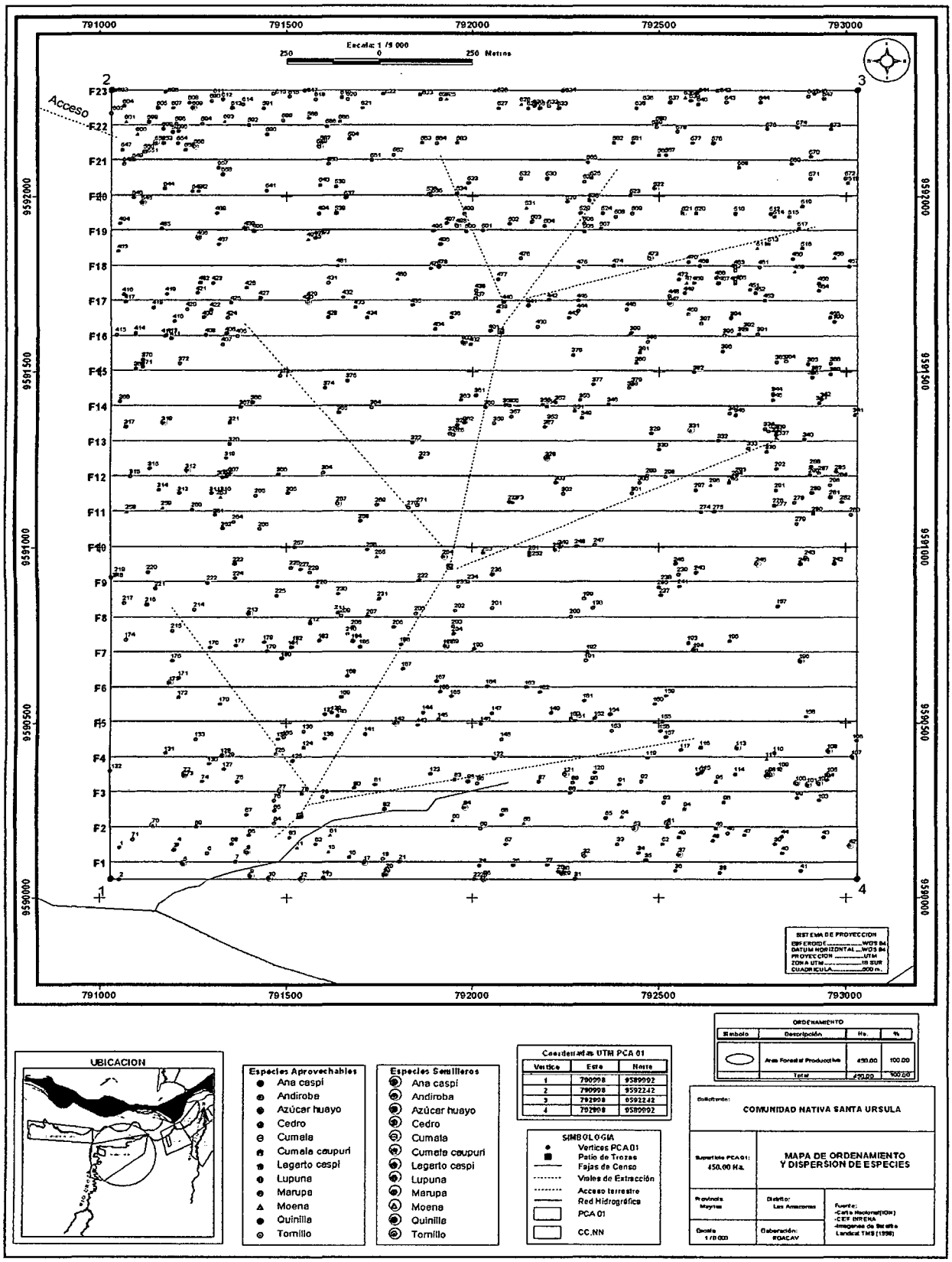


Figura 03. Mapa de dispersión de especies inventariadas.

FOTOS DEL TRABAJO DE CAMPO.

Figura 04. Georeferenciación del vértice más cercano

Figura 05. Campamento de la PCA N°01.

Figura 06. Muestra del plaqueado de los arboles aprovechables

Figura 07. Proceso de Inventario de las especies forestales.

Figura 08. Muestra del Plaqueado de los Arboles semilleros.

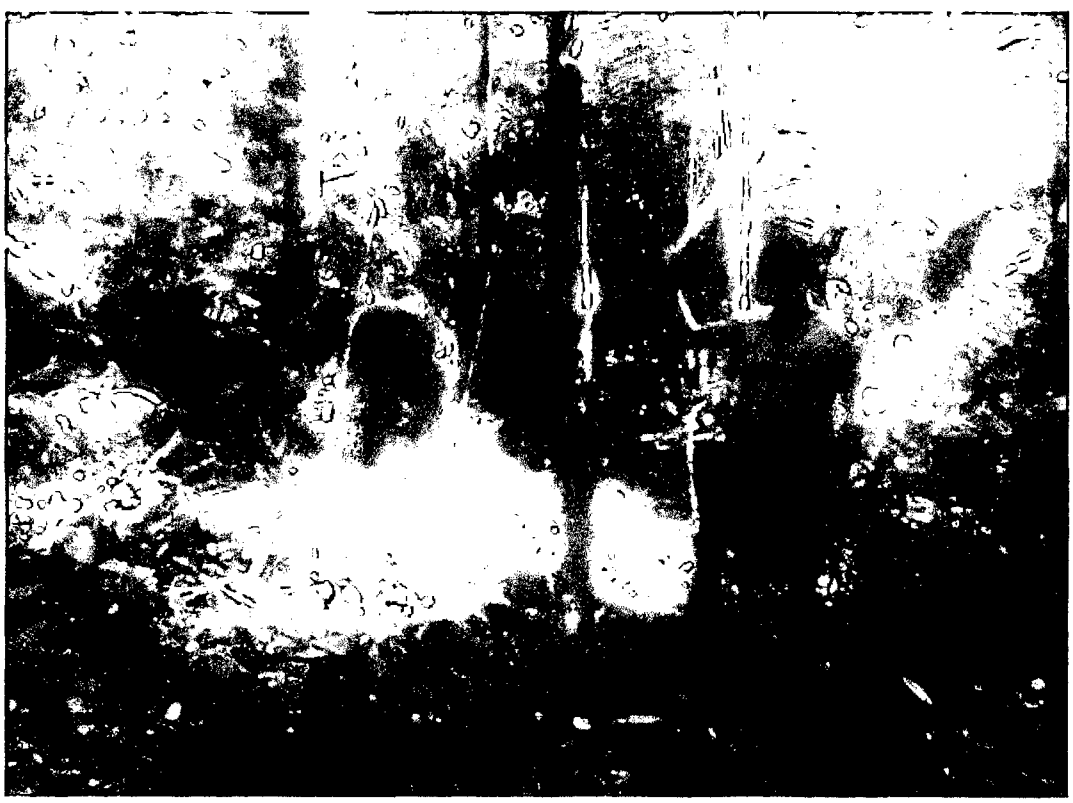


Figura 09. Apertura de la trocha base.

Figura 10. Identificación de las especies forestales.

Figura 11. Pintado de los jalones.

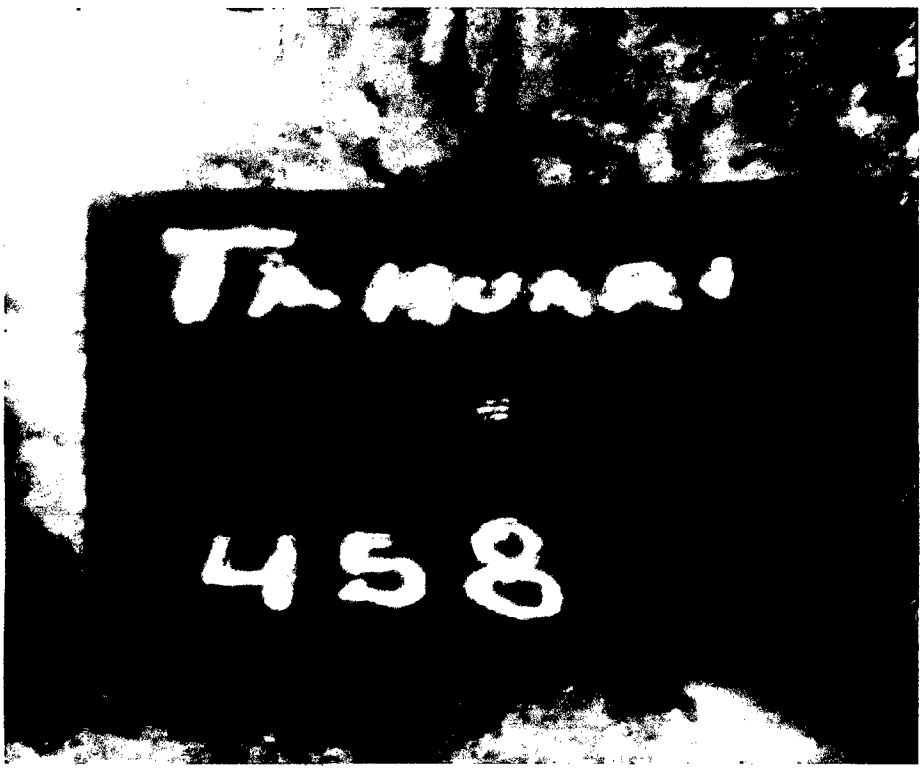


Figura 12. Placa utilizada en el Inventario de las especies forestales.

Figura 13. Árbol de cedro (*Cedrela odorata*) Plaqueado.