

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



**“INVENTARIO FORESTAL EXPLORATORIO EN CINCO
COMUNIDADES ASHANINKA - ATALAYA”**

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

MENCION FORESTALES

JORGE ARMANDO ARCE HAYA

TINGO MARIA - PERU

DEDICATORIA

A mis padres:

Uladislao y Elsa, por su amor, sabios
consejos, constancia y el esfuerzo
invalorable desplegado para el logro
de mi carrera profesional.

A mis hermanos:

José, Pedro, Sandra, Giovanna e Inés; con amor fraternal

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva por haberme forjado como profesional competente.

A todos los docentes de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, quienes contribuyeron en mi formación académica.

A la Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana (AIDSESP), por su apoyo económico en la realización de la presente tesis.

Al Ing° M. Sc. Casiano Aguirre Escalante, Patrocinador del presente trabajo, por su gran orientación profesional, durante el trabajo de campo y la redacción de la presente tesis.

Al Ing° Fernando Gutiérrez Huamán, Copatrocinador del mismo, por su colaboración en la orientación para la tabulación de los datos.

Al Ing° M Sc. José Lévano Crisóstomo, Decano de La Facultad de Recursos Naturales Renovables, por su atención y apoyo durante la redacción.

A mis compañeros de trabajo (AIDSESP), Percy, Luery, Ildefonso, Rider, por su apoyo durante la realización del trabajo de campo.

Al Ing° Reynaldo Tuesta Cerrón por la oportunidad que me brindo de trabajar en AIDSESP.

Y a todas las personas e instituciones que han contribuido en la realización del presente trabajo de investigación.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. ANTECEDENTES.....	12
2.1. Los inventarios forestales en el Perú.....	12
2.2. Antecedentes de la zona de estudio.....	14
2.2.1. Estudio de los recursos forestales y aprovechamiento...	14
2.3. Inventario Forestal.....	14
2.3.1. Clasificación de los inventarios.....	16
2.4. Inventario forestal exploratorio.....	17
2.5. Muestreo forestal.....	18
2.5.1. Métodos de muestreo.....	19
2.5.2. Diseño del muestreo.....	20
2.6. Características de los individuos.....	22
2.6.1. Especie.....	22
2.6.2. Número de árboles y diámetro.....	23
2.6.3. Altura.....	25
2.6.4. Volumen.....	25
2.6.5. Regeneración natural.....	26
2.7. Planeamiento de los inventarios forestales.....	27
2.7.1. Motivación y objetivos del inventario.....	27
2.7.2. Disponibilidad de fondos y tiempo.....	27

2.7.3. Descripción del área del inventario.....	28
2.7.4. Disponibilidad de personal.....	28
2.7.5. Accesibilidad de equipos y material.....	28
2.7.6. Uso de fotografías aéreas y cartografía.....	29
2.7.7. Diseño del inventario.....	29
2.7.8. Soporte logístico.....	29
2.7.9. Forma de registro y toma de datos.....	29
2.7.10. Forma de procesamiento y computo de datos.....	30
2.7.11. Preparación del informe final.....	30
III. MATERIALES Y METODOS	31
3.1. Descripción del área de trabajo.....	31
3.1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio.....	31
3.1.2. Ubicación del área de investigación.....	31
3.1.3. Fisiografía.....	33
3.1.4. Hidrografía.....	33
3.1.5. Zona de vida.....	33
3.1.6. Vías de comunicación.....	33
3.1.7. Aspectos sociales.....	34
3.1.8. Comunidades asháninka del área de estudio.....	34
3.1.9. Del área de trabajo.....	36
3.2. Materiales y equipos.....	38
3.3. Metodología.....	38
3.3.1. Coordinación.....	38

3.3.2. Fase de planificación del inventario.....	39
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	56
4.1. Composición florística.....	56
4.2. Estructura diamétrica.....	60
4.3 Volumen comercial y aprovechable.....	69
4.4 Análisis estadístico.....	78
4.5 Regeneración natural.....	79
V. CONCLUSIONES.....	83
VI. RECOMENDACIONES.....	85
VII. RESUMEN.....	86
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	88
IX. ANEXOS.....	92

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
01. Composición florística del área de trabajo	56
02. Distribución del número de árboles por especies y clases diamétricas.....	60
03. Distribución promedio del número de árboles/ha., espe- cie y clase diamétrica.....	65
04. Volúmenes promedio comercial y aprovechable por clases diamétrica y bosque total.....	69
05. Volumen comercial y aprovechable promedio por especies en área muestreada y bosque total.....	72
06. Análisis estadístico de los principales parámetros evaluados....	78
07. Evaluación del estado actual de la regeneración natural.....	79

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pag.
01. Predominancia del número de especies por familias.....	58
02. Número de árboles totales por clase diamétrica.....	63
03. Número de árboles totales por especies	63
04. Distribución promedio del número de árboles/ha. Por clase diamétrica.....	68
05. Volumen comercial promedio por clases diamétricas.....	70
06. Volumen aprovechable promedio por clases diamétricas.....	70
07. Volumen comercial promedio por especies.....	75
08. Volumen aprovechable promedio por especies.....	75
09. Regeneración natural (brinzales) promedio/ha.....	81
10. Regeneración natural (latizales) promedio/ha.....	81

INDICE DE MAPAS

Mapa	Pag.
1. Ubicación del área de estudio.....	32
2. Hidrografía del área de estudio.....	37
3. Distribución de muestras en el área de estudio.....	48
4. Tipos de bosques del área de estudio.....	49

I. INTRODUCCIÓN

La cuenca amazónica se extiende sobre una superficie de 605 a 780 millones de hectáreas; considerando el primer dato corresponde al Brasil el 64% de esta superficie, al Perú el 16%, a Bolivia el 12% a el resto (Colombia, Ecuador y Venezuela) el 8% (Dourojeanni, 1990).

En este extenso territorio, el trópico húmedo peruano presenta una extraordinaria complejidad de ecosistemas, para el que no existen descripciones simples. Entre los sistemas de clasificación realizados se encuentran el de Pulgar Vidal (1981), quien distingue ocho regiones tropicales, el de Holdridge (1974) quien presenta un sistema complejo de zonas de vidas, el mismo que fue aplicado por: Tossi (1960), la ONERN (1978) y Brack (1976), tal como lo señala Dourojeanni (1990).

Por otra parte Malleux (1982), indica que los bosques del territorio nacional representan aproximadamente el 62% de la superficie total del país. Como bosque húmedo Tropical o sub Tropical, presenta una composición y estructura florística muy compleja, sumándose a esto el relieve topográfico, la variación de los tipos de suelos, la diversidad de los climas, el grado de accesibilidad, etc., factores que determinan el aprovechamiento en la selva peruana, la misma que alberga un potencial muy bueno para la actividad forestal con perspectivas en el orden económico y social si se maneja adecuada y sustentablemente. En ese sentido es necesario seguir desarrollando trabajos de investigación orientados a conocer adecuadamente el potencial de recursos maderables y no maderables de una determinada zona, vía el inventario forestal.

Razón por la cual hoy en día, los inventarios forestales han cobrando importancia, ya que permiten obtener información valiosa en cuanto al potencial de los recursos del bosques, necesarios para diseñar estrategias de aprovechamiento y planes de manejo sostenible. De ahí la importancia del presente trabajo de tesis, el mismo que se realizó con la finalidad de conocer el potencial forestal, en contenidos volumétricos de los bosques de cinco comunidades indígenas de la zona de Atalaya. Investigación que se enmarca dentro de las actividades del Programa de Defensa Territorial Indígena, desarrollado por la Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana (AIDSESP-Puc.).

Bajo esta premisa la presente investigación tiene los siguientes objetivos:

- Evaluar el potencial forestal existente en los bosques de cinco comunidades, mediante un inventario forestal exploratorio.
- Determinar la composición florística y el potencial maderable en contenidos volumétricos totales, así como comercial y aprovechable, especie, clases diamétricas por hectárea y evaluación del estado actual de la regeneración natural.

II. ANTECEDENTES

2.1. Los Inventarios Forestales en el Perú

Según la ONERN Y UNALM (1972), los primeros trabajos de evaluación forestal en el Perú se realizaron durante la década de 1950. Posteriormente se inician en este tipo de estudio los anteriormente llamados Instituto de investigación forestal (INFOR) y la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), por los años de 1965 y 1969 respectivamente, compartiendo desde entonces y hasta el año de 1975 la total ejecución de este tipo de estudios conjuntamente con la Dirección General Forestal y de Fauna.

Estos primeros estudios estuvieron principalmente orientados hacia el conocimiento preliminar de los recursos forestales existentes y fueron mayormente realizados sobre grandes superficies previamente reservadas con el propósito de establecer posteriormente un bosque nacional o una reserva forestal, tal es el caso de los estudios para el establecimiento de los Bosques Nacionales Alexander Von Humboldt, Iparía, Megapata, etc., y de las reservas forestales en las zonas de Apurímac, Biabo-Cordillera Azul, Pastaza, Morona y Marañón entre otras (ONERN y UNALM 1972).

A partir de la promulgación de la Ley 21147 (actualmente derogada), en que se da comienzo al otorgamiento de contratos de exploración y evaluación de los recursos forestales, se establece la necesidad de realizar estudios forestales previos al aprovechamiento del bosque. De este modo se inicia una nueva etapa en la ejecución de inventarios forestales en el Perú, esta vez con una marcada

participación de las empresas forestales que pretenden de acuerdo a los términos de referencia que establecen los dispositivos legales, demostrar la factibilidad técnica-económica de sus inversiones (FAO, 1982).

CARDENAS (1995), menciona que en el Perú, los trabajos de inventarios forestales destacan en orden de superficie boscosa evaluada, tales como; el inventario forestal semi detallado del Bosque Nacional Von Humboldt con 645,000 ha., seguido de un estudio estratificado utilizando fajas en parcelas de 10 m. por 1000 m. en el Bosque de Jenaro Herrera. También menciona el inventario exploratorio de 113,790 ha. de la zona de Tingo María-Tocache, los estudios de inventario del río Tambo-Gran Pajonal, similar estudio se realizó en la zona del Alto Marañón, en la zona del río Santiago, río Perené, en Madre de Dios zona de Inambari. A si mismo el inventario exploratorio de los bosques de la Unidad Técnica de Capacitación forestal de la Provincia de Leoncio Prado, el inventario de los bosques secundarios de Pucallpa-San Alejandro, el inventario en Distrito Forestal de Atalaya que abarcó un área de 664,960 Ha., etc. De esta manera los inventarios forestales han venido cumpliendo un rol importante en el desarrollo forestal del país, encontrándose ahora próximos a la iniciación de una nueva etapa que deberá posibilitar la mejor implementación y a si la ejecución de verdaderos planes de manejo y aprovechamiento a nivel de cada unidad administrativa de manejo y/o compartimento de corta para la puesta en marcha de cada una de las actividades de un proyecto de industrialización.

2.2. Antecedentes de la zona de estudio

2.2.1. Estudio de los recursos forestales y aprovechamiento

En la zona de Atalaya son pocos los estudios realizados. La Oficina Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales (hoy INRENA), y la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), son algunas de las instituciones que realizaron estudios con fines de un mejor aprovechamiento de los recursos. Asimismo el Ministerio de Agricultura, a través del Instituto Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, en 1985 realizó un trabajo de inventario forestal en 664 960 ha. (INFOR, 1985).

Las características socioeconómicas de la región esta representada por la existencia de una población, en su mayoría comunidades nativas, con bajo nivel económico, cuyas actividades son la caza, pesca y cultivos en pequeñas chacras. La agricultura migratoria de subsistencia es la que prima en la zona, también existen numerosos inmigrantes preferentemente de Junín, Ayacucho, Cuzco, etc.; quienes vienen intensificando la actividad agropecuaria a lo largo de los ríos. La actividad forestal es la mas importante fuente de ingresos y empleo en la zona, ya que abastece la industria forestal de Pucallpa (Aguirre, et al 1995)

2.3. Inventario forestal

Malleux (1982), define que el inventario forestal es un sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los elementos que conforman el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y sobre la base de métodos más apropiados y

confiables, un idea más corta se definiría como la obtención de información confiable del bosque de acuerdo a un objetivo determinado (Malleux, 1975).

Conforme a esta definición se entiende entonces que el inventario forestal no sólo es un registro simplemente cuantitativo sino que también considera el aspecto cualitativo a nivel específico (por ejemplo especie) o en el ámbito general o de grupo, es decir, un registro descriptivo completo de la población boscosa. Este trabajo presupone una fase de planificación y otra de ejecución o de registro directo de información en el bosque (Dancé, 1983).

El CIP (1995), indica que es una herramienta muy útil para la toma de decisiones de manejo sobre todo cuando las grandes extensiones del bosque impiden la evaluación completa de todos sus componentes; es aquí donde se observa su potencial en la confiabilidad de los resultados que brinda a través de la inferencia estadística a partir de unas muestras inventariadas al 100% repartidas convenientemente en el territorio objeto de estudio.

Según la FAO (1982), para la ejecución de un inventario forestal, se distinguen dos componentes. El primer componente corresponde a la información básica o descriptiva general y el segundo se refiere a los parámetros o elementos medibles en la oficina o en el terreno. Estos parámetros normalmente están relacionados con el árbol mismo; sin embargo otros corresponden al terreno, patrón de drenaje y superficies en general, de acuerdo con la estratificación del área. Así mismo la selección de la información y, principalmente de los parámetros a ser valuados en los inventarios forestales, esta en función de los objetivos del mismo y es una tarea que deberá realizarse inmediatamente

después de definir los verdaderos alcances del tipo de inventario previsto. El conocimiento del árbol y de las masas forestales en cuanto a las características de distribución y tipos de especies, existencias maderables calidades de trozas, regeneración natural y posibilidades de crecimiento o de recuperación del bosque, son fundamentales en la planificación de la extracción forestal y el manejo forestal de un área.

Es precisamente a través de los inventarios forestales que se realizan los estudios de estas características, las que se tipifican con determinados parámetros propios del árbol y de las masas forestales. Estos parámetros son normalmente número de árboles y el correspondiente volumen bruto y neto por clases diamétricas y por especies o grupos de especies (Malleux, 1982).

2.3.1. Clasificación de los inventarios

Para Malleux (1982), los inventarios forestales se clasifican en:

- a. Por el método estadístico**, el que a su vez se sub clasifica en inventario al ciento por ciento, en donde se toman en cuenta todos los árboles capaces de ser evaluados, su ejecución es bastante simple pero laboriosa, es realizado desde dos puntos de vista: costo y precisión. E inventario en base a muestreo, el mismo que en base a la estadística nos permite obtener información correcta, precisa y a bajo costo.
- b. Por el objeto del inventario**, el mismo que va depender si el objetivo del inventario es la evaluación rápida del potencial maderero volumétrico actual o si la misma es para un plan de extracción, el que va requerir un trabajo

mas completo que en el primer caso ya que además de conocer el volumen es necesario conocer las características del área.

- c. **Por el grado de detalle**, se sub clasifica en inventarios de reconocimiento general el que se caracteriza por ser de una evaluación rápida en donde no interesa datos cuantitativos precisos si no de ordenes de magnitud, inventarios exploratorios, como el desarrollado en el presente trabajo el mismo que mas adelante se detallara con mayor precisión; inventarios semi-detallado los que según la ONERN y UNALM (1972), se utilizan para estudios de pre-factibilidad de empresas forestales, ordenación de bosques ya que requiere de datos mas precisos y los inventarios detallados cuya finalidad es la proporcionar información detallada de la composición florística al cien por ciento con una separación estricta de los tipos de vegetación o estratificación de la población para una mayor eficiencia de la muestra.

2.4. Inventario forestal exploratorio

La ONERN y UNALM (1972), mencionan que es un tipo de evaluación que da mayor énfasis al área de los tipos de vegetación, las formaciones ecológicas, el uso de la tierra y la accesibilidad. Las muestras pueden ser distribuidas al azar o sistemáticamente, para obtener una variancia o coeficiente de variación que sirva de base para la aplicación de diseños posteriores a nivel semi-detallado y detallado. Los parámetros que se toman en cuenta son: el volumen, el área basal, o número de individuos por unidad de área. La información cuali-cuantitativa sirve para tomar una decisión sobre el uso o forma más apropiada

del aprovechamiento del área, pudiéndose utilizar sus datos para la elaboración de proyectos o planes preliminares de manejo.

Malleux (1982), señala que el inventario exploratorio es un tipo de evaluación que exige datos cuantitativos concretos sujetos a una cierta confiabilidad estadística, es decir, que requiere invariablemente de un muestreo de campo con el fin de obtener información cuali-cuantitativa del recurso forestal. El error de muestreo juega un papel importante, considerándose que un error estadístico de ± 15 ó 20% sobre la media del volumen total, es la representación sobre la precisión de este tipo de inventario, a un nivel de confiabilidad del 95%.

2.5. Muestreo forestal

La FAO (1982), lo define como la toma de una fracción representativa de la población y que sirve para la estimación confiable de los parámetros de la misma, al hablar de información confiable se esta refiriendo al grado de precisión de los datos de la muestra en relación a los valores reales de la población lo cual se obtiene, básicamente, en la medida en que la muestra sea lo suficientemente representativa de la población y que los parámetros de dispersión estadística (media, error de muestreo, etc.), estén dentro de un límite de confianza tal como lo indica Malleux (1975). Por otra parte, Dauber (1995), señala que inventariar rodales relativamente pequeños permite un levantamiento completo; lo que no sucede en superficies boscosas muy grandes (concesiones, reservas forestales, etc.), en donde no se puede realizar un registro total de la población; allí necesariamente hay que hacer un muestreo,

esto implica que existirá un error admisible entre los valores reales y los estimados de la población para un determinado nivel de probabilidades.

2.5.1. Métodos de muestreo

a. Métodos de fajas de muestreo

Malleux (1982), indica que consiste en inventariar el bosque mediante parcelas de muestreo de forma rectangular; cuyo largo es varias veces el ancho. Es muy popular en inventarios en bosques tropicales ya que permite una buena distribución de las muestras mediante cortes transversales en el bosque; además de una posible estratificación y la toma de datos complementarios como pendientes, suelos, etc. En las condiciones de Bosques Húmedos Tropicales, el ancho más comúnmente usado en las fajas de muestreo es de 10 ó 20 m., con largos variables desde 100 m., lo que da exactamente una hectárea, facilitándose grandemente el procesamiento de datos ya que casi siempre se presentan los resultados referidos a la hectárea.

b. Método de muestreo de parcelas en línea

Del mismo modo Dancé (1983), señala que consiste en establecer líneas de muestreo, que parten generalmente de una línea base, a lo largo de estas líneas se distribuyen parcelas de muestreo distanciadas en forma constante, por ejemplo, cada 200 o 300 metros, unas de otras, las que pueden ser de diferentes formas (rectangulares, circulares, etc.), dependiendo del tipo de

bosque y de las facilidades para controlar los tamaños de los lados o el radio del círculo para el caso de parcelas circulares.

2.5.2. Diseño del muestreo

Malleux (1982), menciona que básicamente existen dos tipos de diseños de muestreo: el diseño de muestreo al azar o aleatorio y el diseño de muestreo sistemático, este último fue usado en el presente trabajo.

a. Diseño de Muestreo Sistemático

Según Prodan (1997), el muestreo sistemático empleado en inventarios forestales consiste en distribuir una red de parcelas ordenadas conforme a una geometría regular, sobre el área que se quiere muestrear. Este ordenamiento puede ser en red rectangular, cuadrada o de otro tipo.

Malleux (1982), y Dauber (1996), este último citado por Ledezma (1997), coinciden en describirlo como la medición de las condiciones del bosque en una fracción determinada del área total, en el que las unidades de muestreo son distribuidas de acuerdo a un patrón regular. Las parcelas o transectos de muestreo son distribuidos en forma sistemática a través de toda el área de muestreo, guardando equidistancia y simetría, generalmente es aplicado en áreas extensas. Dancé (1983), indica que en la mayoría de los inventarios forestales realizados en el Perú, la selección de las muestras es sistemática, la forma de la parcela en general son fajas que varían entre 500 y 1000 m. de longitud siendo el ancho usual de la primera de 20 m. y 10 m. para la

segunda, la distribución de las muestras es frecuentemente proporcional a los tamaños de los estratos.

Según Malleux (1982), el muestreo sistemático da generalmente datos más precisos, debido a que el área es recubierta en una forma más regular o proporcional, si se cumple estrictamente el proceso sistemático se puede eliminar la parcialización. Una de las grandes ventajas del muestreo sistemático es la facilidad de ubicación de las unidades muestrales lo que favorece enormemente el trabajo de campo, ya que de utilizarse fajas como es el caso del presente trabajo, estas se hallan equidistantes y en una sola dirección, la desventaja es que no está basado en las leyes de la probabilidad, lo que no permite un correcto cálculo del error de muestreo aunque está probado que si es aplicado en forma correcta los cálculos producirán un aproximado del máximo error de muestreo (no el promedio como es el caso del muestreo al azar), por lo cual el muestreo sistemático producirá normalmente mejores resultados que el muestreo al azar; por lo que en la práctica todos los inventarios realizados con muestreo sistemático son analizados utilizando las fórmulas del muestreo al azar.

Para Prodan (1997), el diseño preferido en los inventarios forestales es la distribución sistemática de unidades muestrales debido a varios motivos como por ejemplo que en la mayoría de los casos se logra una representación más uniforme de la población, además es posible distribuir las unidades muestrales en terreno, aun careciendo de una representación cartográfica del bosque. La localización de las unidades es más eficiente, con frecuencia resulta más eficiente que el muestreo aleatorio, ya que se

obtiene un menor error de estimación para un mismo tamaño muestral, sin embargo implica un riesgo de sesgamiento en las estimaciones aunque estas son mínimas.

2.6. Características de los individuos

Según la FAO (1982), el conocimiento del árbol y de las masas forestales en cuanto a las características de distribución y tipos de especies, existencias maderables, calidades de trozas, regeneración natural y posibilidades de crecimiento o de recuperación del bosque son fundamentales en la planificación de la extracción y el manejo forestal de un área; y es precisamente a través de los inventarios forestales que se realizan el estudio de estas características. las que se tipifican como determinados parámetros propios del árbol y de las masas forestales. Estos parámetros son normalmente el número de árboles y el correspondiente volumen bruto y neto por clases diamétricas y por especies o grupos de especies.

Malleux (1982), señala que en los inventarios forestales, las características de mayor interés son el volumen, la altura, el diámetro, la edad, la especie y la calidad del fuste pero generalmente estas no se distribuyen normalmente.

2.6.1. Especie

Aunque no es una medición propiamente dicha, un primer punto de partida es la identificación de la especie, con la cual se asegura su correcta utilización posterior de acuerdo a sus mejores posibilidades de uso industrial. (FAO 1982).

Una práctica muy recomendable para el aprovechamiento de los bosques tropicales es el agrupamiento de las especies por usos, superándose de esta manera las dificultades de la heterogeneidad florística del bosque. Aun existen en el país mucho desconocimiento acerca de los nombres científicos de las especies e identificación durante los inventarios. Esto conduce a errores y significa que una proporción del volumen que arroja un inventario esta representada por especies no identificadas (Bueno, 1969).

Ríos (1990), menciona que el caso de no reconocerse las especies forestales por parte de los maderos será necesario la colección de muestras botánicas ya que de ello depende la determinación del número de árboles por especie. Los nombres vulgares o comunes de los árboles, no basta para la identificación de la especie, si no que también es necesario los nombres científicos tal como lo corrobora Bueno (1969).

2.6.2. Número de árboles y diámetro

Malleux (1982), indica que el número de árboles es uno de los parámetros más importantes del bosque y su conocimiento es fundamental con el fin de inferir y obtener resultados sobre los demás parámetros, sin embargo, no es útil su conocimiento si no esta a la vez vinculado con otro parámetro como el diámetro, que convencionalmente se toma a la altura del pecho (DAP), la altura y/o volumen.

Frey (1969), señala que la heterogeneidad del bosque es muy importante tener en cuenta, ya que si bien la mayor parte de las especies siguen tendencias

exponenciales, existen muchas de ellas que tienen distribuciones diferentes por eso será conveniente medir a partir del diámetro más pequeño para lograr una buena representación, como por ejemplo de 10 cm. o menos y en la muestra principal a partir de un tamaño comercial que puede ser de 25 o 30 cm. de DAP.

La amplitud de los rangos o clases diamétricas es un factor que en cierto modo influye sobre la forma o curva de distribución por clases diamétricas, del número de árboles total o por especies, así una agrupación por clases diamétricas amplias determinara curvas fuertes poco sensibles; según Loetsch (1964), citado por Malleux (1982), el rango óptimo para una buena representatividad de la curva estaría dado por:

$$\frac{\text{Valor máximo} - \text{Valor mínimo}}{6}$$

6

En un bosque natural, la curva de distribución de frecuencias de clases diamétricas de los árboles es semejante a una J invertida (curva exponencial), es decir, un alto número de individuos por clases diamétricas pequeñas.

Malleux (1982), indica que el diámetro es el parámetro cuantitativo más importante en un inventario forestal por dos importantes razones:

- Que puede ser medido en forma directa y por lo tanto se pueden obtener datos precisos
- Por que sobre la base de él se pueden obtener por relación todos los demás parámetros más importantes del árbol como: alturas comerciales y totales,

volúmenes y diámetros de copas. Por lo tanto su registro y posterior uso son decisivos e indispensables en los inventarios forestales.

2.6.3. Altura

El parámetro altura es probablemente uno de los menos estudiados y conocidos y al mismo tiempo uno de los más difíciles de medir o evaluar en los inventarios forestales, especialmente en los bosques tropicales; a diferencia del diámetro la altura requiere medidas indirectas ya sea con instrumentos o estimaciones lo cual determina generalmente una menor exactitud. Cuando se habla de alturas se distinguen generalmente dos tipos: altura comercial y la altura total; la primera puede ser de diferentes tipos de acuerdo al uso que se va a dar a la madera. En un inventario forestal cualquiera que sea el diseño la medición requiere de gran dedicación y esfuerzo y por lo general no se realizan mediciones directas si no estimaciones oculares comprobadas con instrumentos cada cierto número de árboles el que si es realizado cuidadosamente no debe tener diferencias significativas con las mediciones hechas con instrumentos (Malleux, 1982).

2.6.4. Volumen

Dancé (1983) y Malleux (1982), señalan que el volumen es en definitiva el resultante más importante del inventario forestal, como indicador del potencial o capacidad de producción del bosque, su cálculo se establece sobre la base del área resultante del DAP multiplicado por la altura comercial y el coeficiente de forma (0.7)

El volumen puede ser expresado como volumen total o volumen aprovechable (comercial), los volúmenes sean estos totales o comerciales varían sustancialmente con relación al tipo de bosque o calidad de sitio, siendo un parámetro indicador bastante sensible cuando el bosque se encuentra en estado clímax, existiendo normalmente una alta variación entre los valores de las diferentes muestras, lo cual puede ser reducido mediante un proceso de homogeneización del bosque sobre la base de un mapeo y/o fotointerpretación detallada estratificando del área a inventariarse, lo que va a contribuir a una reducción del tamaño de la muestra (Malleux, 1982).

2.6.5. Regeneración natural

Es la capacidad natural de reemplazo del bosque, su evaluación comprende:

- a. Brinzales, evaluados en parcelas de 2 m x 2 m, incluye el conteo de los individuos de $0.3 \text{ m} \geq \text{altura} < 1.5 \text{ m}$.
- b. Latizales, comprende individuos con diámetro basal entre 5 y 10 cm y de $1.5 \text{ m} \geq \text{altura} < 3 \text{ m}$. evaluados en parcelas de 5 m x 5 m.
- c. Fustales, son árboles comprendidos entre 10 y 39.9 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), se medirán en parcelas de 20 m x 20 m.

Esta información es referencial para la elaboración de planes silviculturales o de manejo para la reposición del bosque (INIA - JICA, 1990).

2.7. Planeamiento de inventarios forestales

Malleux (1974-1982), indica, que sabido es la importancia que juega el aspecto matemático en el diseño y ejecución del inventario, pero tanto o más importante es también el proceso de planeamiento ya que el trabajo del inventario forestal incluye una serie de fases y etapas muy variadas que consideran aspectos que requieren de especial atención o de lo contrario se corre el riesgo de que por una pequeña falla u omisión se desmerezca todo un trabajo de gran envergadura y alto costo.

El mismo autor indica que los principales aspectos que deben tenerse en cuenta en la programación y planeamiento de los inventarios forestales (de acuerdo a un orden cronológico) son:

2.7.1. Motivación y objetivos del inventario

Los mismos que deben establecerse en forma clara. Cualquiera que sea el objetivo, debe estar directamente relacionado con dos aspectos básicos: primero el nivel de confiabilidad, y segundo el énfasis relativo en un determinado parámetro o característica del área; sobre la base de estas características debe programarse toda la infraestructura del trabajo.

2.7.2. Disponibilidad de fondos y tiempo

Es necesario tener una idea clara del presupuesto requerido y ello solo se puede lograr sobre la base de la evaluación del primer punto. Por general se estima que el tiempo mínimo para programar un inventario es de un mes, inventarios detallados requieren un mínimo de uno a dos meses dependiendo del área.

2.7.3. Descripción del área del inventario

Antes de realizar el inventario, es necesario tener una idea bastante precisa del área utilizando para ello la revisión bibliográfica y cartográfica existente y en especial la revisión de las fotografías aéreas, mosaicos, etc., en caso de existir este material. En algunos casos será necesario realizar un reconocimiento terrestre o aéreo con el objeto de formarse una opinión consistente sobre el área.

2.7.4. Disponibilidad de personal

El contar con personal forestal debidamente capacitado debe ser uno de los aspectos más importante que debe tenerse en cuenta tanto en el ámbito profesional como en el ámbito obrero, para el trabajo de gabinete y de campo; de preferencia debe contarse con personal que anteriormente haya tenido experiencia práctica en inventarios forestales y en particular en trabajos de campo.

2.7.5. Necesidades de equipo y material

Entre los equipos y materiales que se necesitan en fase de gabinete podemos mencionar: mesas, sillas, estereoscopios de espejos y de bolsillo, juegos de fotografías aéreas, formularios, mapas, mesas de dibujo, etc. En el campo cada brigada debe tener entre otros materiales: libretas de campo, brújulas, hipsómetros, cinta diamétricas y/o forcímulas, wincha, equipos de primeros auxilios, etc.

2.7.6. Uso de fotografías aéreas y cartografía

Es importante contar con fotografías aéreas, material que nos facilitará en gran parte el trabajo del inventario y al mismo tiempo lograr una estratificación del bosque, de no contar con ellas será necesario realizar un reconocimiento terrestre del área de trabajo. Para decidir sobre la toma de fotografías aéreas, debe tenerse en cuenta tres consideraciones previas: Importancia del proyecto, Características del área, Diseño del inventario y muestreo.

2.7.7. Diseño del inventario

Una vez reunidos y evaluados todos los elementos de juicio sobre la base de los puntos antes señalados, procede el diseño del inventario, el que dependerá fundamentalmente de la precisión deseada, del apoyo logístico y disponibilidad de fondos y de las características del área.

2.7.8. Soporte logístico

Este aspecto es decisivo para la ejecución del trabajo de campo, un buen soporte logístico puede asegurar el éxito de la campaña y al contrario un mal apoyo logístico puede perjudicar toda una estructura de trabajo y un detallado programa; en el soporte logístico debe considerarse los siguientes puntos: transporte, campamento-equipos, alimentos-medicina, facilidades al personal de campo-sueldos-jornales, comunicaciones, etc.

2.7.9. Forma de registro y toma de datos

Es necesario tener listos los formularios y bien establecido el sistema de mediciones y controles; los formularios deben ser los más simples y manuales

con el fin de obtener un buen rendimiento y eficiencia en las brigadas de trabajo.

2.7.10. Formas de procesamiento y cómputo de datos

Esta fase de trabajo debe estar perfectamente coordinada con la fase anterior, y, en especial con el diseño y el muestreo ya que todo procesamiento y cómputo de datos debe tener necesariamente relación al diseño del inventario y del muestreo.

2.7.11. Preparación del informe final

La presentación del informe final será elaborado, redactado y estructurado de la forma más sencilla posible; dándole énfasis a la presentación de resultados.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del área de trabajo

3.1.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio

La zona donde se realizó el inventario forestal se encuentra políticamente en el distrito de Antonio Raimondi, provincia de Atalaya, región Ucayali; geográficamente se ubica entre las paralelas 10° 36' 33" a 10° 44' 42" de Latitud Sur y 73° 44' 54" a 53° 58' 35" de Longitud Oeste, comprendido dentro del territorio indígena Asháninka.

Las coordenadas UTM referenciales son:

- 636 500 m Este

- 8 814 500 m Norte

3.1.2. Ubicación del área de investigación

El inventario forestal exploratorio se ejecutó en los bosques de 5 comunidades indígenas: Aeriya, Santa Rosa de Laulate, Sapani, Ramón Castilla y Unini; cuya extensión superficial abarca 30 000 hectáreas, de los cuales aproximadamente 7 300 hectáreas son bosques con potencial forestal (área del inventario), (ver mapa 1. Ubicación del área de estudio).

400000 500000 600000 700000 800000 900000 1000000

LORETO

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**INVENTARIO FORESTAL EXPLORATORIO EN CINCO COMUNIDADES ASHANINKA-ATALAYA
MAPA 1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Región : UCAYALI Provincia : ATALAYA Distrito : Raymondi

Fuente: ASOCIACIÓN INTERÉTNICA DE DESARROLLO DE LA SELVA PERUANA (AIDSESP - PUCALLPA)

EJECUTADO	DIBUJADO	ESCALA	FECHA
Bach. JORGE ARCE HAYA	CPT AIDSESP-Puc.	1/2500000	DIC - 2000

9100000

PUCALLPA
CAYAMA
Cayama
Cayama

AGUAYTIA

BRASIL

REGION
UCAYALI

Pto. ESPERANZA



ANDRES
AVELINO
CACERES

Dist.
RAYMONDI

ATALAYA

 **Area de Estudio**

INCA

9000000

8900000

8800000

400000 500000 600000 700000 800000 900000 1000000

3.1.3. Fisiografía

La Fisiografía de la zona es muy variada; ocupando el sistema de colinas áreas muy extensas, así mismo destaca las colinas bajas accidentadas, las colinas medias accidentadas y en menor proporción las terrazas de diferentes niveles.

3.1.4. Hidrografía

La red hidrográfica del área de estudio está conformada principalmente por el río Ucayali y afluentes con caudales variables, los que permiten la navegación de acuerdo a la temporada.

El acceso a las comunidades indígenas asentadas en el área de estudio se da a partir del río principal (Ucayali), y sus afluentes principales como el río Unini y la quebrada Sapani.

3.1.5. Zona de vida

De acuerdo al Mapa Ecológico del Perú (1995b), la zona de estudio se ubicada dentro de la formación "bosque húmedo Tropical" (bh-T), con temperatura promedio anual de 26.0 °C y una precipitación pluvial promedio de 2 500 mm. anual.

3.1.6. Vías de comunicación

A la ciudad de Atalaya desde Pucallpa, se accede por dos vías: aérea y fluvial; el desplazamiento a las comunidades se realiza por los ríos y caminos de herradura.

3.1.7. Aspectos sociales

El ente que agrupa y representa a las diversas etnias que habitan en el ámbito del área de inventario, es la Organización Indígena Regional de Atalaya (OIRA), con quien se coordinó los trabajos del inventario forestal.

Estas comunidades se basan en una economía de subsistencia, donde predomina las actividades tradicionales: el cultivo, la caza, la pesca y la recolección. Por otro lado los inmigrantes andinos realizan la actividad agropecuaria, concentrándose a lo largo de los ríos.

La actividad que genera ingresos económicos y empleo en la zona, es la explotación forestal, que abastece a la industrial maderera ubicada principalmente en la ciudad de Pucallpa.

3.1.8. Comunidades nativas Asháninka del ámbito de estudio

La amazonía peruana ha venido albergando desde tiempos inmemoriales un gran número de pueblos indígenas, caracterizados por su diversidad cultural expresadas en idiomas, sistemas de creencias, organización social y sistemas económico-políticos propios, que se desarrollaron condicionados por una estructura de parentesco y factores externos (ecológicos e históricos) particulares (Aguirre, et al 1995).

Los antecedentes históricos de los pueblos indígenas solo se conocen a través de las crónicas de los viajes de los misioneros en su afán de imponer su doctrina cristiana. Más adelante la historia de las comunidades nativas, esta seguida de un lento proceso de ocupación territorial y explotación de sus recursos

naturales, muchas de estos pueblos indígenas especialmente las circundantes a la zona de Atalaya bajo el “patrón” vivieron décadas de explotación como mano de obra, obligados a servir en condiciones de esclavitud, o simplemente bajo la modalidad de enganche trabajando por una cushma (vestido), machete; deuda contraída que nunca lograron pagar y heredado luego hasta los hijos, a la muerte del padre (Aguirre, 1999a).

En la actualidad esta situación se ha revertido, es así que en base a la gestión efectuada por la Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana (AIDSESP), se han titulado 168 comunidades de la región Ucayali.

Todas las comunidades practican actividades de subsistencia: la agricultura, caza de animales silvestres, la pesca y en algunas comunidades la ganadería (especialmente las más cercanas a la zona de Atalaya).

La vida de los Ashaninka, se encuentra en un constante proceso de cambio y de adaptación a la vida de la sociedad actual; lo que está generando una desestructuración de la concepción ancestral indígena y su entorno, quienes han estado adaptados al bosque tropical húmedo, cultural y biológicamente mediante un proceso de miles de años. Sin embargo esta forma de vida tradicional ha sido modificada por el flagelo del terrorismo, lo que ha obligado a muchas comunidades a inmigrar hacia otras zonas, pero también han aprendido a defenderse mediante la formación de los comités de autodefensa (rondas), situación que les obligó a descuidar las actividades tradicionales; lo que ha conllevado a una alta incidencia de enfermedades entre ellas la TBC, Neumonía, etc. (Aguirre, 1999b).

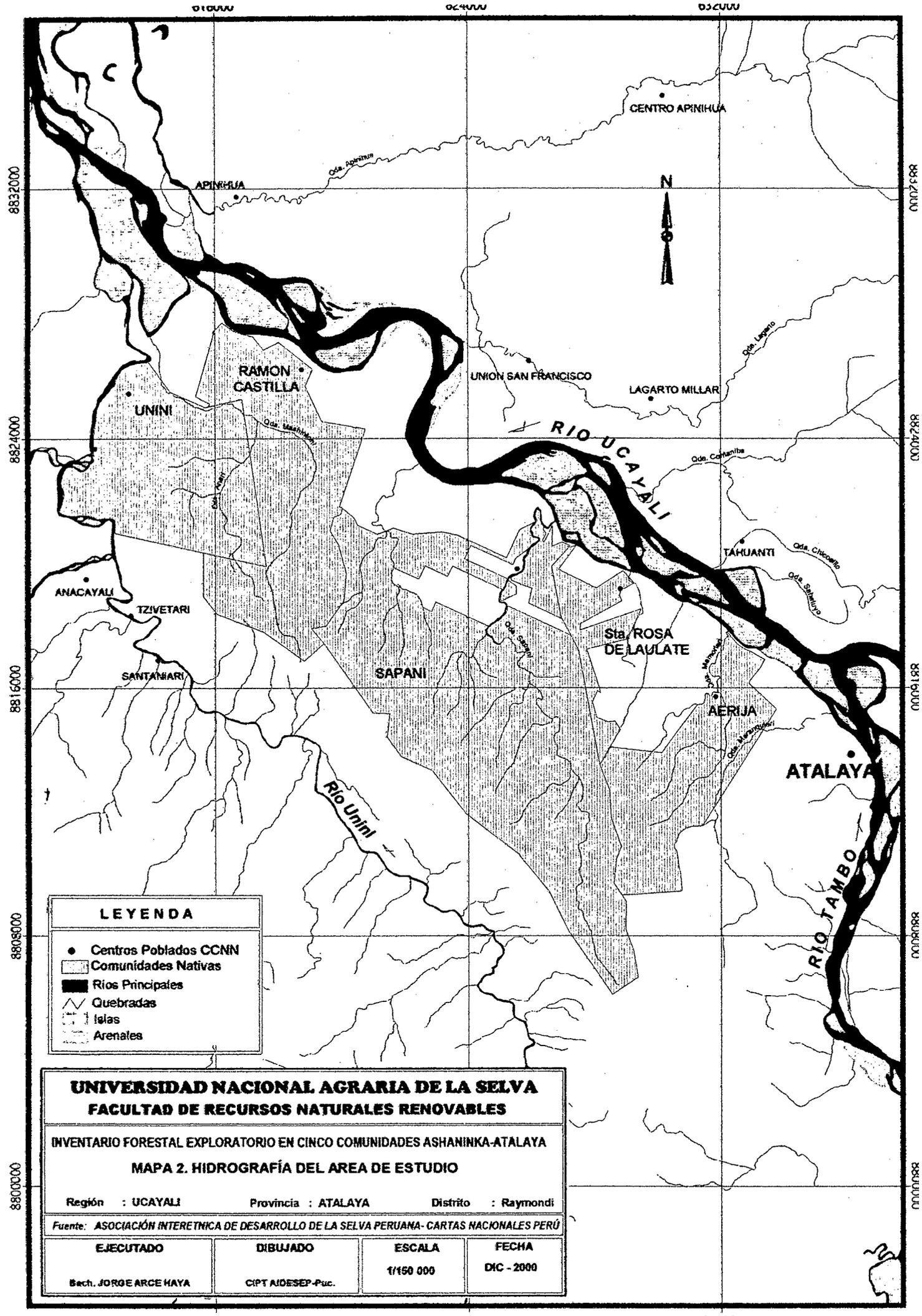
Los pueblos indígenas involucrados en el ámbito de estudio, pertenecen al pueblo indígena Asháninka, familia Lingüística **ARAWAK** (IWGIA, 1998).

3.1.9. Del área de trabajo

Las comunidades nativas involucradas en el presente inventario se localizan al margen izquierdo en la parte alta del río Ucayali, observándose diferencias fisiográficas.

COMUNIDADES *	RIO
Unini	Ucayali y Unini
Ramón Castilla	Ucayali
Sapani	Sapani
Santa Rosa de Laulate	Ucayali
Aerija	Ucayali

(* Ver mapa 2. Hidrografía del área de estudio)



CENTRO APINIHUA

APINIHUA

RAMON CASTILLA

UNINI

UNION SAN FRANCISCO

LAGARTO MILLAR

RIO UCAYALI

TAHUANTI

ANACAYALI

TZIVETARI

SANTANARI

SAPANI

Sta. ROSA DE LAULATE

AERIJA

ATALAYA

Rio Unini

RIO TAMBO

LEYENDA

- Centros Poblados CCNN
- ▨ Comunidades Nativas
- ▬ Ríos Principales
- ∨ Quebradas
- ▤ Islas
- ▧ Arenales

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**INVENTARIO FORESTAL EXPLORATORIO EN CINCO COMUNIDADES ASHANINKA-ATALAYA
MAPA 2. HIDROGRAFÍA DEL AREA DE ESTUDIO**

Región : UCAYALI Provincia : ATALAYA Distrito : Raymondi

Fuente: ASOCIACIÓN INTERÉTNICA DE DESARROLLO DE LA SELVA PERUANA- CARTAS NACIONALES PERÚ

EJECUTADO	DIBUJADO	ESCALA	FECHA
Bach. JORGE ARCE HAYA	CPT AIDESEP-Puc.	1/150 000	DIC - 2000

616000

624000

632000

3.2. Materiales y equipos

Materiales de campo

- Machetes, cuerdas de nylon, limas, wichas, formatos para la toma de información, libretas, lápices, reglas, transportador, escalímetro, etc.

Material cartográfico

- Mapa Forestal del Perú (1: 1'000,000)
- Planos catastrales de las comunidades nativas (diversas escalas)
- Carta Nacional del Perú, IGN (1: 100,000)
- Mapa de Capacidad Uso Mayor de la Tierra (1:1'000,000)
- Mapa hidrográfico (1:100,000)
- Mapa Fisiográfico (1:100,000)

Equipos

- Pantógrafo, brújulas, forcipulas, winchas, planímetro, clinómetro, cámara fotográfica.

3.3. Metodología

3.3.1. Coordinación

Para la ejecución del trabajo de campo se coordinó con la Organización Indígena Regional de Atalaya (OIRA) y las comunidades nativas involucradas.

3.3.2. Planificación del inventario

a. Fase de pre-campo

Comprendió las siguientes etapas:

- Recopilación de información

En esta etapa se revisó y analizó el material bibliográfico (trabajos referidos a inventarios forestales en Atalaya), y cartografía disponible de la zona de estudio.

- Primera aproximación de trabajo de campo

Debido a que no se contaba con fotografías aéreas, lo desactualizado y poca precisión de detalles del material cartográfico y mapas temáticos existentes, muchas de las cuales no reflejan la realidad del área, especialmente la estructura y composición de bosque; se planificó una salida al área de estudio para constatar, verificar y mapear la situación del territorio comunal, entre estas: uso del espacio actual por las comunidades, fisiografía, hidrografía, ubicación actual de los bosques primarios o monte real, zonas ocupadas por colonos.

En este proceso, la participación de la comunidad fue de vital importancia, con quienes mediante reuniones de trabajo grupal o individual se identificó la ocupación actual de las familias a lo largo de todo el territorio, condiciones fisiográficas, ubicación de los recursos del bosque (monte real),

áreas intervenidas, problemas de territorio con colonos, etc., plasmándolos en mapas de ocupación actual del espacio y sus problemas.

También en esta etapa se procedió a seleccionar, a propuesta de la asamblea comunal las brigadas del inventario forestal, para luego capacitarlos.

- Cartografía y mapeo

De acuerdo al material cartográfico analizado de la zona de estudio (Carta Nacional, Mapa Forestal, Títulos de Comunidades Nativas, etc.), se elaboró los mapas base preliminares del área de inventario (mapa de tipos de bosques, mapa hidrográfico, mapa distribución de muestras, etc.), en donde tuvo un rol importante los trabajos de la primera aproximación de campo.

- Diseño del inventario forestal

Elaborados los mapas base, se definió el diseño de muestreo para llevar a cabo el proceso del inventario forestal, tomando en cuenta las características más relevantes de la zona de estudio (fisiografía, accesibilidad, etc.), así como la disponibilidad de recursos económicos y humanos; el tiempo para realizar el inventario, las necesidades de las brigadas de campo (materiales de campo, equipos, víveres, medicinas, etc.).

El diseño del inventario tuvo las siguientes características:

Nivel del inventario: Exploratorio

Muestreo: Sistemático

Número total de muestras: 34 ; número calculado para lograr un determinado nivel de confiabilidad, en base a la siguiente formula:

$$N = \frac{(S)^2 (T)^2}{(E)^2}$$

Donde:

N = número de muestras

S = coeficiente de variabilidad del 29%

T = 2; con un nivel de confiabilidad de 0.95%

E = error de muestreo del 10%

Área de cada muestra: 01 hectárea

Distribución : Por accesibilidad, Fisiografía y comunidad nativa.

Dimensiones de la unidad de muestreo: (ver gráfico 02)

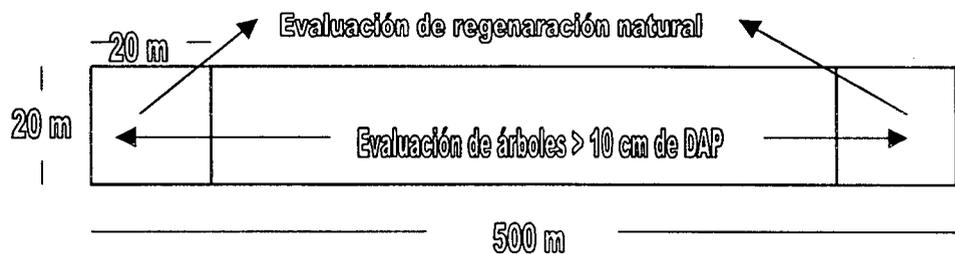
Largo : 500 m

Ancho : 20 m

Sub parcelas de evaluación de regeneración natural

La evaluación de la regeneración natural se realizó en sub parcelas de 20 por 20 m. (ver gráfico 01)

Gráfico 01: Parcela y sub parcela de muestreo



La estructura del diseño tuvo la siguiente secuencia:

- Línea base de levantamiento

Para la distribución de las unidades de muestreo se consideró, como una línea de referencia horizontal (en dirección Este-Oeste) distribuyéndose las parcelas en forma de una red cuadrangular, el distanciamiento entre líneas fue de 1.5 Km.(ver gráfico 2)

- Parcelas

Para cada parcela de muestreo se determinó 1.0 Ha. , con dimensiones de 20 metros de ancho x 500 metros de longitud; orientados con azimut de 0 grados, dirección norte respectivamente, la separación entre los puntos

céntricos de las parcelas sobre las líneas de levantamiento fue de 0.5 Km.
(ver gráfico 3)

- Sub parcelas

Se denominó así a la sub división de las parcelas principales, con dimensiones uniformes de 20 x 20 m. (400 m²), las que fueron ubicadas al principio y al final de cada una de las unidades de muestreo respectivamente. En esta dos sub parcelas se evaluaron brinzales y latizales (ver gráfico 4).

Gráfico 02: Líneas bases de levantamiento

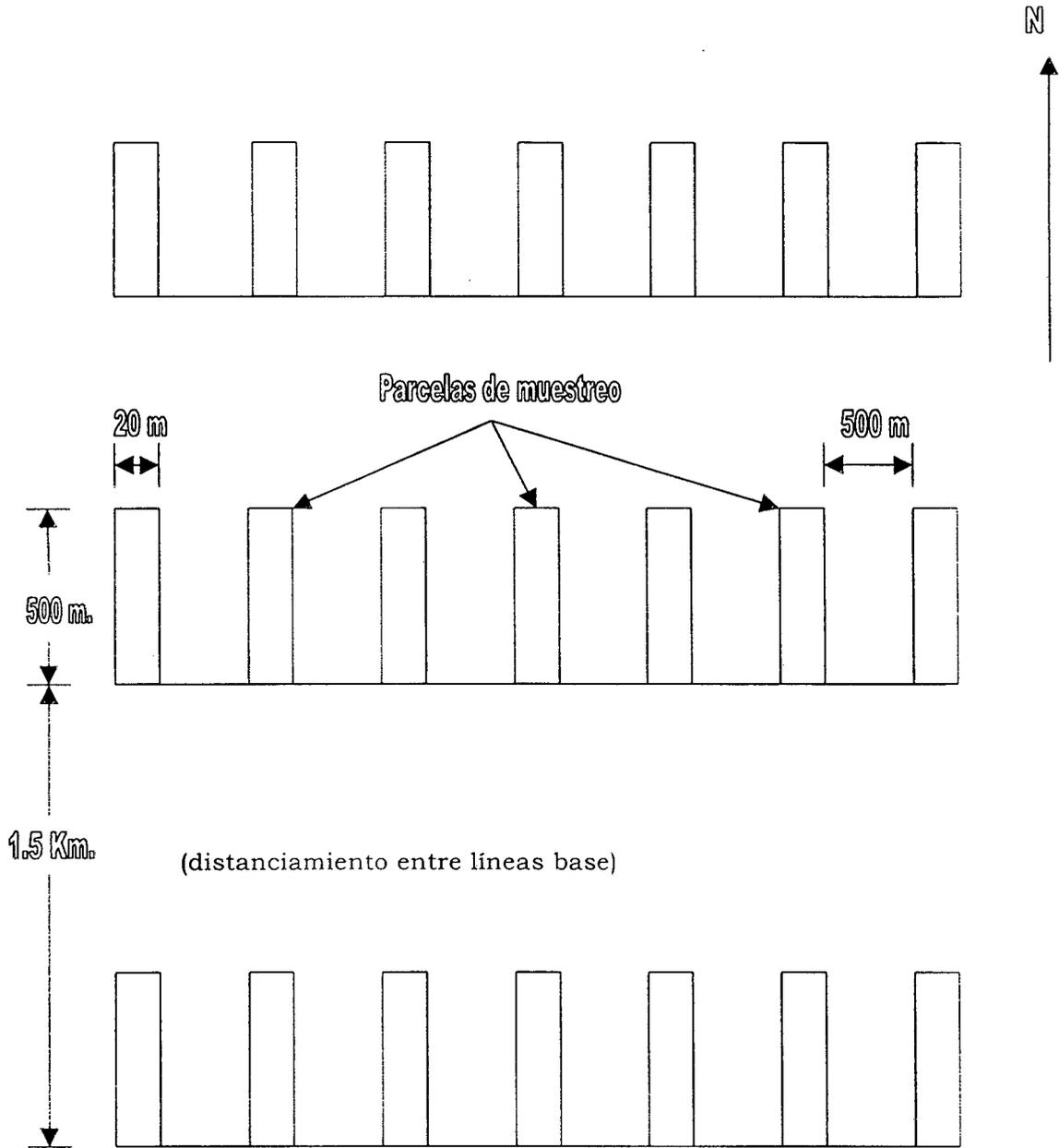


Gráfico 03: Parcela de muestreo

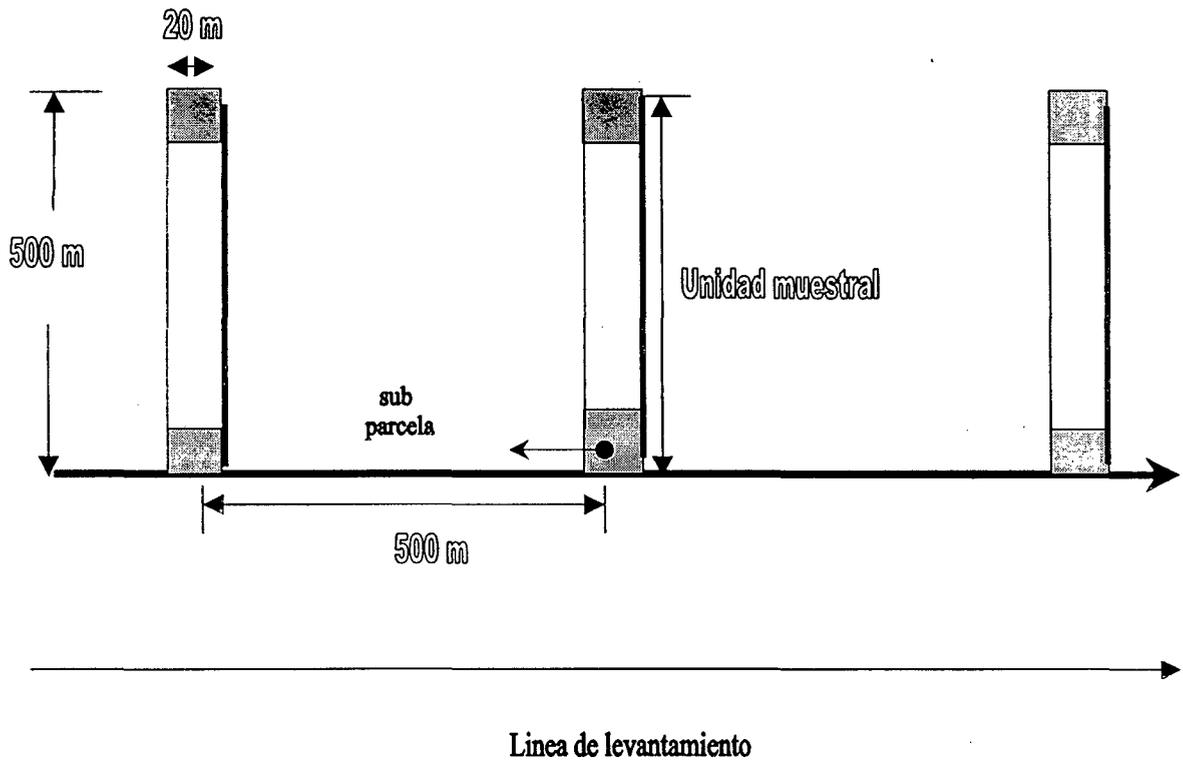
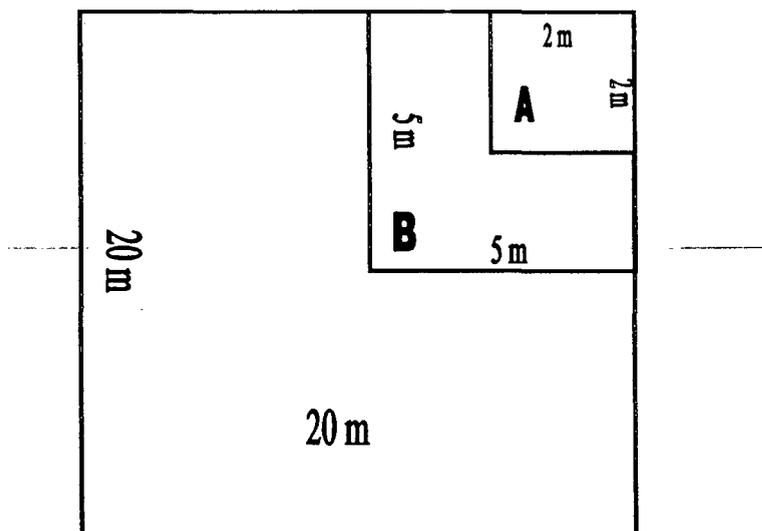


Gráfico 04: Sub parcela de 20 x 20 m.



b. Fase de campo

En formatos diseñados para este fin, se registró la siguiente información: comunidad Nativa, parcela, sub parcela, unidad de registro, azimut, inventariador, fecha, etc. (ver anexo: formatos de inventario)

El proceso de fase campo tuvo la siguiente secuencia:

- Capacitación de la brigada de campo

Para asegurar una buena toma de información de campo se capacitó al personal de las 5 brigadas provenientes de las comunidades nativas involucradas, adiestrándolos en el manejo de los instrumentos e impartiendo instrucciones precisas para lograr un registro de la información uniforme. Los materos debido a su experiencia por ser nativos de la zona y conocer las especies maderables no recibieron mayor entrenamiento en esta campo, sin embargo se les adiestró en el correcto uso de la forcípula y el calculo de las alturas respectivas del árbol, los trocheros se capacitaron en el manejo de la brújula, el trazado correcto y orientación de las trochas.

La brigada por comunidad estuvo conformada:

- * Un libretista responsable del registro de los datos
- * Dos materos encargados de la determinación de los nombres comunes de las diferentes especies evaluadas, medición del DAP y estimación de las alturas.

- * Dos trocheros encargados de la apertura de trochas, uso de la brújula, marcado de distancias, etc., (ver fotografías 5 y 6).

- Acceso y apertura de trochas

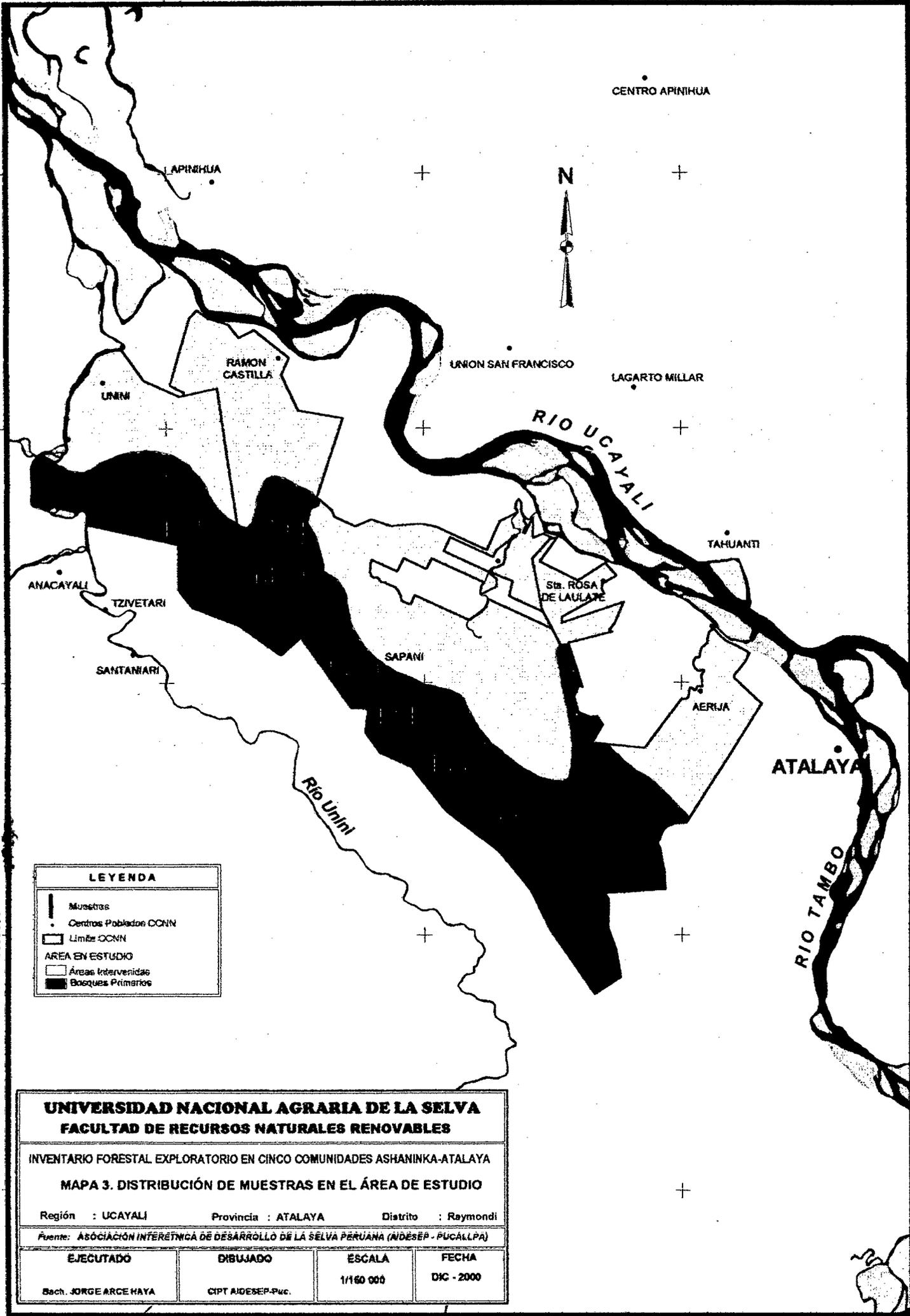
El acceso a la zona de evaluación del inventario forestal, fue por río el Ucayali, afluentes y trochas, a través de los cuales el personal de la brigada se trasladó y ubicó los puntos de referenciales (ríos, quebradas, hitos, etc.), definiendo luego las líneas bases, de donde se abrieron las trochas y unidades de muestreo (ver fotografía 2).

- Distribución de unidades de muestreo

La distribución de las unidades de muestreo tomó en cuenta la accesibilidad de la zona, tipo de bosque, etc., las mismas que se distribuyeron de acuerdo a la fisiografía del terreno; tratando de que las parcelas de muestreo sean lo más representativamente posible de la población (ver mapas 3 y 4. Distribución de muestras en el área de estudio y Tipos de bosques).

8832000
8824000
8816000
8808000
8800000

8832000
8824000
8816000
8808000
8800000



LEYENDA

- ! Muestras
- Centros Poblados CONN
- Límite CONN
- AREA EN ESTUDIO
- Áreas Interventadas
- Bosques Primarios

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

INVENTARIO FORESTAL EXPLORATORIO EN CINCO COMUNIDADES ASHANINKA-ATALAYA

MAPA 3. DISTRIBUCIÓN DE MUESTRAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Región : UCAYALI Provincia : ATALAYA Distrito : Raymondi

Fuente: ASOCIACIÓN INTERÉTNICA DE DESARROLLO DE LA SELVA PERUANA (AIDSESP - PUCALLPA)

EJECUTADO	DIBUJADO	ESCALA	FECHA
Bach. JORGE ARCE HAYA	CPT AIDSESP-Puc.	1/160 000	DIC - 2000

616000

624000

632000

- Toma de información de campo

En formatos especialmente diseñados para este fin (ver anexo: formato de inventario) se registro todas las especies forestales a partir de 10 cm. de DAP como mínimo (ver fotografías 3 y 4), la secuencia de toma de datos tuvo la siguiente orden:

Datos generales:

- * Unidad de muestreo, Sub parcela, comunidad nativa en donde se realizó el inventario, nombre del libretista y fecha.

- * Número de árbol:

Correspondió a la numeración correlativa de las especies a medida que se fue registrando.

- * Especie

Se registró el nombre común identificado por los materos, en caso de duda o desconocimiento del nombre de las especies se anotó como desconocido.

- * Diámetro a la altura del pecho (DAP)

Se inventarió todos los árboles con igual o mayor de 10 cm de DAP, utilizando la forcípula y en algunos casos también se utilizó la cinta métrica, para árboles con diámetros muy grandes(ver fotografía 1).

* Altura comercial (m)

Se tomó la longitud del árbol desde su base hasta el punto de inicio de su ramificación principal o punto de copa. Se midió con una regla graduada de cinco metros de altura, cada cierto trecho se verificó con el clinómetro.

* Regeneración natural

Esta información se recogió en formatos especiales (ver anexo: formato de regeneración natural); con los mismos datos generales o encabezamiento de los formatos utilizados en el inventario (ver fotografía 3).

Las evaluaciones se registraron al inicio y al final de la unidad de muestreo, repitiéndose en todas las parcela de muestreo, de acuerdo a las consideraciones siguientes:

- Sub parcela A (2m x 2 m)

Se evaluaron los brinzales, contándose todos los individuos mayores o iguales a 30 cm hasta menores o iguales a 1.30 m de altura.

- Sub parcela B (5m x 5-m)

En esta parcela se evaluaron los latizales, considerando para este fin todos los individuos desde 1.30 m. de altura, con $5 \text{ cm.} \leq \text{diámetro} < 10 \text{ cm.}$ (ver gráfico 1 y 4)

c. Fase de gabinete

Procesamiento de datos

El procesamiento de las evaluaciones se realizó en la base de datos, del centro de información y documentación de la Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana (AIDSESP), para lo cual se tabuló la información de acuerdo a especies, clases diamétricas, volúmenes, etc., de la siguiente manera:

- Relación y clasificación de las especies

Se elaboró la relación de especies forestales, previa agrupación por familia según los nombres comunes y botánicos elaborando de esta manera el cuadro de composición florística.

- Distribución del número de árboles

Esta información fue procesada para cada unidad de muestreo evaluada, por especies y clases diamétricas las mismas que se dividieron cada 10 cm.; en forma total y promedio por hectárea.

- Area basal

Para el cálculo del área basal se aplicó la fórmula siguiente:

$$AB = \frac{\pi}{4} (D)^2 = 0.7854 (D)^2$$

Donde :

AB = Area basal

PI = 3.1416

D = DAP

- Volumen comercial

Se presenta el volumen comercial promedio, por clases diamétricas y por especie, expresado en metros cúbicos por hectárea ($m^3/ha.$), para su cálculo se aplicó la fórmula siguiente:

$$V_c = AB \times H_c \times 0.7$$

Donde:

V_c = Volumen comercial (m^3)

AB = Área basal: $0.7854 D^2$

H_c = Altura comercial (m)

Cf. = Coeficiente de forma: 0.7

- Volumen aprovechable

Esta variable se presenta de la misma manera que el volumen comercial, también expresados en metros cúbicos por hectárea ($m^3/ha.$), para su cálculo se aplicó la formula siguiente:

$$V_a = V_c \times 0.75$$

Donde:

Va = Volumen aprovechable .

Vc = Volumen comercial

0.75 = Constante de conversión

- Análisis estadístico

El análisis estadístico se procesó para los dos principales parámetros evaluados: el número de árboles y el volumen comercial, utilizando las siguientes fórmulas:

* Promedio

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n}$$

Donde:

Y = Promedio de árboles por unidad de muestreo o promedio de volumen comercial por unidad de muestreo.

Y = Número de árboles por unidad de muestreo o volumen comercial, por unidad de muestreo.

n = Número de unidades de muestreo

* Desviación estándar

$$S = \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n - 1}}$$

- * Coeficiente de variabilidad (%)

$$\text{C.V.} = \frac{S}{Y} \times 100$$

- * Error de muestreo

$$S_y \% = \frac{S_y}{Y} \times 100$$

- * Límites de confianza

$$\text{L.c.} = \bar{Y} \pm \bar{S}_y (t)$$

Donde:

t = 2 con 95% de probabilidades

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Composición florística

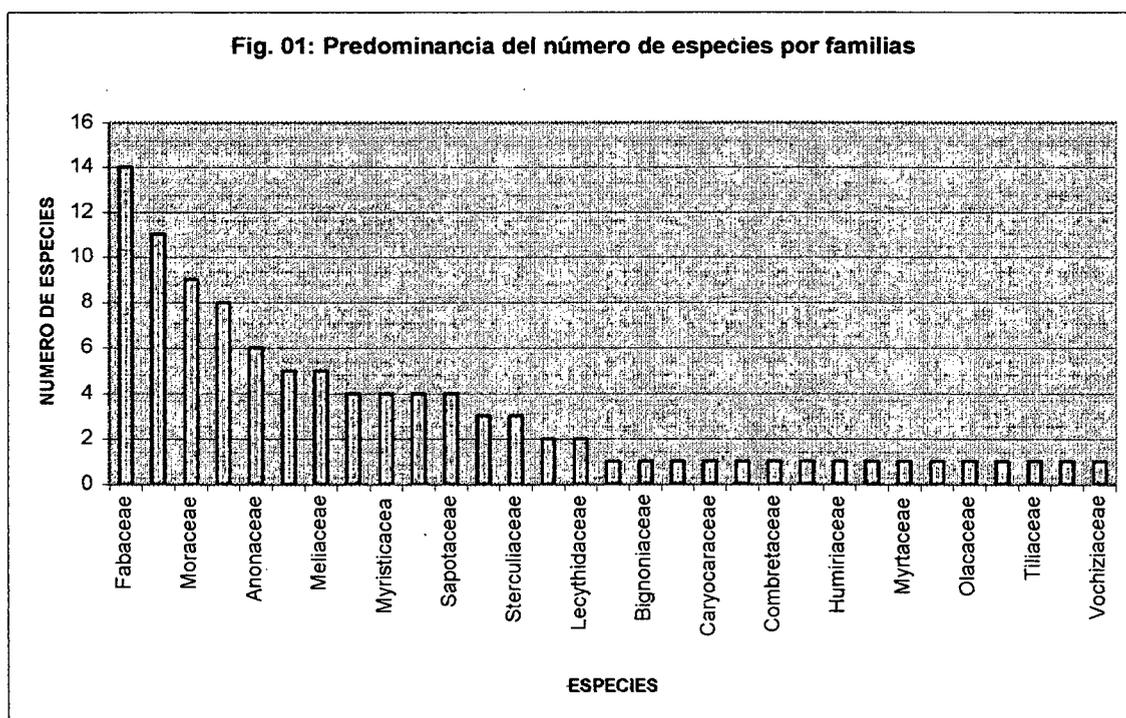
Cuadro 01: Composición florística del área inventariada

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Anonilla	<i>Anona scumosa</i> (Jaq.) Baill.	ANONACEAE
2	Carahuasca	<i>Guatteria elata</i> R.E. Fries	
3	Espintana	<i>Guatteria modesta</i> Diels.	
4	Espintana negra	<i>Guatteria sp</i>	
5	Icoja	<i>Unonopsis floribumda</i> Diels.	
6	Tortuga caspi	<i>Duguetia tessmannii</i> R.E. Fries.	
1	Bellaco caspi	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) W.	APOCINACEAE
2	Leche caspi	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	
3	Pumaquiro	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> C. Martius	
4	Quillobordon	<i>Aspidosperma schultesi</i> Woods.	
5	Sanango	<i>Rauwolfia sprucei</i> Muell-Arg.	
1	Ubus	<i>Spondias mombin</i> L.	ANACARDIACEAE
1	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaerth.	BOMBACACEAE
2	Sapotillo	<i>Quararibea aff ochrocalyx</i> (Schum)	
3	Sapote	<i>Matisia cordata</i> (H. et B.) Vischer	
1	Tahuari	<i>Tabebuia serratifolia</i> Nichols	BIGNONIACEAE
1	Copal	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. In C. Martius	BURSERACEAE
1	Almedro	<i>Caryocar glabrum</i> (Aub.) Persoon	CARYOCARACEAE
1	Chuchuhuashi	<i>Maytenus krukovii</i> A.C. Smith.	CELASTRACEAE
1	Yacushapana	<i>Terminalia oblonga</i> (R. y P.) steudel	COMBRETACEAE
1	Charichuelo	<i>Rheedia acuminata</i> (R. et P.) Planch et Triana	CLUSIACEAE
2	Aceite caspi	<i>Caraipa jaramilloi</i> Vásquez	
3	Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	
1	Apacharama	<i>Licania unguiculata</i> Prance	CHRYSOBALANACEAE
1	Catahua	<i>Hura crepitans</i> L.	EUPHORBIACEAE
2	Caucho masha	<i>Sapium ixiamasense</i> Jabl.	
3	Manisacha	<i>Plukenetia voluvilis</i> L.	
4	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd ex A. Juss) Mull. Arg.	
1	Uchumullaca	<i>Humiriastrum excelsum</i> (Ducke)	HUMIRIACEAE
1	Itauba	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meis) Taub.	LAURACEAE
2	Alcanfor moena	<i>Ocotea dielsiana</i> O.C. Schmidt.	
3	Moena amarilla	<i>Ocotea pelanthera</i> Mez.	

4	Moena blanca	<i>Ocotea grandifolia</i> (Nees) Mez	LAURACEAE
5	Canela moena	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez.	
6	Isma moena	<i>Endlicheria williamsii</i> O.C. Schmidt	
7	Moena negra	<i>Ocotea marmellensis</i> Mez.	
8	Palta moena	<i>Ocotea sp</i>	
1	Cashimbo	<i>Cariniana decandra</i> Ducke.	LECYTHIDACEAE
2	Machimango	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	
1	Guayabilla	<i>Mouriri acutiflora</i> Maud.	MELASTOMATACEAE
1	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> G. King.	MELIACEAE
2	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	
3	Cedro masha	<i>Cabralea canlerana</i> (Vel) Mart.	
4	Paujil ruro	<i>Guarea kuntiana</i> A. Juss.	
5	Requia	<i>Guarea cinnamonea</i> Harms in Notizbl.	
1	Chimicua	<i>Brosimum parinariodes</i> Ducke.	MORACEAE
2	Huayra caspi	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl) Huber.	
3	Manchinga	<i>Brosimum alicastrum</i> S W.	
4	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i> R y P.	
5	Matapalo	<i>Ficus americana</i> Aubl.	
6	Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i> Taubert.	
7	Tamamuri	<i>Brosimum acutifolium</i> Ducke.	
8	Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	
9	Yanchama	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	
1	Cahuapuri	<i>Virola flexuosa</i> A.C. Smith	MYRISTICACEAE
2	Cumala blanca	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	
3	Cumala negra	<i>Virola divergens</i> Ducke.	
4	Cumala colorada	<i>Iryanthera grandis</i> Ducke	
1	Hualaja	<i>Zanthoxylum sprucei</i> (Engl.) Engl.	MYRTACEAE
1	Chiripa	<i>Ludwigia hypssopifolia</i> (G. Don) Exell.	ONAGRACEAE
1	Huacapú	<i>Minguartia guianensis</i> Aubl.	OLACACEAE
1	Amasisa	<i>Erythrina amazonica</i> Krukoff	FABACEAE (*)
2	Chontaquiro	<i>Diploptropis martiusii</i> Bent.	
3	Huayruro	<i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jacks.	
4	Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i> (Fr. Allem.) A.C. Smith	
5	Shihuahuaco	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	
6	Estoraque	<i>Myroxylon balsamun</i> (L.) Harms.	
7	Charapa huasca	<i>Pterocarpus sp</i>	
8	Copaiba	<i>Copaifera reticulata</i> Ducke.	
9	Pashaco	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Duke	
10	Anacaspi	<i>Apuleia molaris</i> Spruce ex Benth.	
11	Azucar huayo	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber.	
12	Tangarana	<i>Sclerolobium rigidum</i> Macbr.	
13	Shimbillo	<i>Inga semialata</i> (Vell. Conc.) C.Mart.	
14	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	
1	Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook ex schumann	RUBIACEAE
2	Guacamayo caspi	<i>Simira tinctoria</i> (HBK) K. Schum.	

3	Huito	<i>Genipa americana</i> L.	RUBIACEAE
4	pino regional	<i>Aseis peruviana</i> Standl.	
1	Caimitillo	<i>Chrysophyllum peruvianum</i> Penng.	SAPOTACEAE
2	Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i> p.	
3	Quinilla blanca	<i>Pouteria procera</i> (Mart) Baehni.	
4	Quinilla negra	<i>Pouteria neglecta</i> Crong.	
1	Marupá	<i>Simarouba amara</i> Aublet	SIMAROUBACEAE
1	Bolaina	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	STERCULIACEAE
2	Macambo	<i>Theobroma bicolor</i> Humb. 7 Bompl.	
3	café caspi	<i>Theobroma</i> sp	
1	peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce Benth	TILIACEAE
1	Yutubanco	<i>Rinorea racemosa</i> (Mart) Ktze.	VIOLACEA
1	Cacahuillo	<i>Erisma calcaratum</i> (Link) W.	VOCHIZIACEAE
1	canilla de vieja		NO DETERMINADO
2	caoba masha		
3	Carapilla		
4	Meronqui		
5	Moquete de tigre		
6	Pacho		
7	Pinchecaspi		
8	Palosoga		
9	Tushmo		
10	Uchuhuayo		
11	Desconocido		

(*) Nomenclatura según Bracko y Zarucchi (1994)



Como se observa en el cuadro 01, la composición florística registrada del área de inventario, clasificados por nombre común, científico y familia respectivamente, previa verificación con la bibliografía disponible (Vasquez, Rodríguez et al, INIA, etc.), del total inventariado se encontró 101 especies, de los cuales 90 están identificadas botánicamente, los 10 restantes se conoce solo por su nombre vernácula y un grupo de especies son completamente desconocidas.

Así mismo, con la finalidad de conocer la predominancia de las especies se agruparon en 30 familias, y un grupo de especies clasificadas como no determinadas; en donde la familia Fabaceae es la de mayor predominancia, con 14 especies (figura 01), seguida por la familia Moraceae con 9 especies, familia Lauraceae con 8 especies, y la familia Anonaceae con 6 especies, entre las más predominantes. Estos resultados concuerdan con los inventarios forestales realizados por la ONERN (1982 y 1988) y el ex Instituto Forestal (INFOR) del Ministerio de Agricultura (1985) en donde se registraron entre 125 y 92 especies, lo que indica que el bosque es muy heterogéneo, siendo este comportamiento característico de los bosques húmedos tropicales, tal como lo señala Malleux (1982) y Dancé (1983).

4.2. Estructura diamétrica

Cuadro 02. Distribución del número total de árboles por especies y clases diamétricas.

N°	ESPECIES	CLASES DIAMETRICAS										TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	> 10	
1	Quinilla blanca	497	334	145	70	53	15	6		3	2	1125
2	Cumala blanca	509	280	153	72	23	11	3	1		1	1053
3	Chimicua	262	210	117	50	8	9	3				659
4	Shimbillo	300	143	89	40	13	5	6		1		597
5	Copal	225	147	77	27	13	7	3	5		2	506
6	Shiringa	137	118	108	61	12	16	4	3			459
7	Moena blanca	224	106	65	27	13	5	3	1	2		446
8	Requia	181	109	75	22	11	6	1	3	1	1	410
9	Desconocidos	148	80	39	17	8	8	1	60	2	1	364
10	Quinilla negra	176	84	48	19	6	3	5	1		1	343
11	Ubilla	148	88	62	22	8	2	3				333
12	Carahuasca	138	84	50	26	12	4	4	2			320
13	Palisangre	124	78	46	36	11	5	5	2	1		308
14	Caimitillo	185	69	22	22	5	3					306
15	Machimango	85	66	43	39	10	7	6	6	4	3	269
16	Cacahuillo	156	78	18	3	3		1		1		260
17	Pinchecaspi	137	85	21	13	1	1					258
18	Espintana	118	54	21	15	5	1	1		1	1	217
19	Huayruro	78	54	43	17	10	5	4	2	1	1	215
20	Palta Moena	67	47	43	21	17	4	3		2		204
21	Cumala colorada	114	47	17	15	2	4			1		200
22	Pashaco	28	22	9	17	4	98	5	1	1	3	188
23	Mashonaste	65	43	29	16	15	7	5	3	2	2	187
24	Yutubanco	118	42	7	6		2	1	1		1	178
25	Quillobordon	65	46	28	18	3	6		1			167
26	Uchumullaca	66	51	23	10	7		2	1	1		161
27	Apacharama	79	41	24	8	2	2	3				159
28	Tahuari	78	42	22	7	1	1	2	2		1	156

29	Sapotillo	68	43	10	9	13	1	1	1			146
30	Shihuahuaco	42	37	28	13	6	3	3	4		2	138
31	Tornillo	25	30	24	13	9	2	8	4	6	15	136
32	Moena amarilla	43	37	19	16	5	1	3			1	125
33	Cachimbo	28	27	16	11	6	12	10	3	1	2	116
34	Moena negra	58	22	21	6	5	3					115
35	Leche caspi	56	23	12	8	2	4	1				106
36	Cahuapuri	46	18	19	3	3		3				92
37	Capirona	48	20	11	6	2	3					90
38	Estoraque	38	24	10	11	4	2	1				90
39	Carapilla	62	15	8	1							86
40	Uchuhuayo	41	22	13	5	1	1	1				84
41	Cumala negra	44	22	7	5	2						80
42	Manisacha	34	22	8	3	5	2			1		75
43	Peine de mono	27	23	11	12	1		1				75
44	Yacushapana	20	21	13	6	4	3		1	1	1	70
45	Lupuna	24	13	5	4	5	4	1	1		3	60
46	Guacamayocasp.	31	15	7	3		1	1			1	59
47	Almendro	22	5	7	7	6	3	3	2	3		58
48	Anonilla	27	14	7	6	2	1					57
49	Paujil rufo	29	17	6		2	2					56
50	Tamamuri	29	15	6	4	1						55
51	Café caspi	29	10	8	5					1		53
52	Espintana negra	28	10	8	5	1				1		53
53	Isma moena	19	16	8	3	3	1		1	1		52
54	Anacaspí	23	14	9	3	1				1		51
55	Copaiba	26	8	6	5	1	1	1		2	1	51
56	Alcanfor moena	21	12	10	5		1		1			50
57	Charichuelo	22	14	7		1	1				1	46
58	Cedro masha	18	11	4	3	3	4	1			1	45
59	Moquete de tigre	28	5	2	3	2	2				1	43
60	Marupá	9	10	5	7	7	1	2				41
61	Sapote de monte	11	9	8	6	4	3					41
62	Pacho	20	11	3	3							37
63	Itauba	14	12	3	2	3			1			35
64	Manchinga	8	10	5	7	1	1	1			1	34
65	Caucho masha	5	3	12	6	6	1					33

66	Guayabilla	14	8	4	5				1			32
67	Caoba masha	6	9	8	3	2	1				2	31
68	Cedro	9	5	4	4	3	2	1			1	29
69	Chiripa	7	8	9	4	1						29
70	Pino regional	16	7	4	2							29
71	Tortuga caspi	18	7	3	1							29
72	Canela moena	12	12	1	1		2					28
73	Pumaquiro	9	9	6	1	2	1					28
74	Lagarto caspi	10	5	2	3		2	1		1	3	27
75	Icuja	15	7	1			1					24
76	Matapalo	6	5	4	5	1		1	1			23
77	Azucar huayo	7	5	6	2	1						21
78	Yanchama	7	6	4	3							20
79	Huacapú	10	5	3								18
80	Caimito	12	2		1			1				16
81	Ishpingo	6	4	4	1			1				16
82	Amasisa	5	6	2		2						15
83	Catahua	8	3	1	1					2		15
84	Tushmo	7	6	2								15
85	Canilla de vieja	8	3		2							13
86	Caoba	4	3		4						2	13
87	Meronqui	12	1									13
88	Tangarana	9	3	1								13
89	Aceite caspi	3	2	1	2							8
90	Chontaquiro	2	1		4		1					8
91	Bolaina	2	2	3								7
92	Macambo	6		1								7
93	Sanango	5	2									7
94	Charapa huasca	2	3									5
95	Ubus				1		4					5
96	Bellaco caspi	2	1		1							4
97	Huito	3	1									4
98	Chuchuhuashi	1			1	1						3
99	Palosoga	1		2								3
100	Hualaja			1	1							2
101	Huayracaspi			1			1					2
TOTAL		5875	3429	1888	984	406	316	127	116	45	58	13244

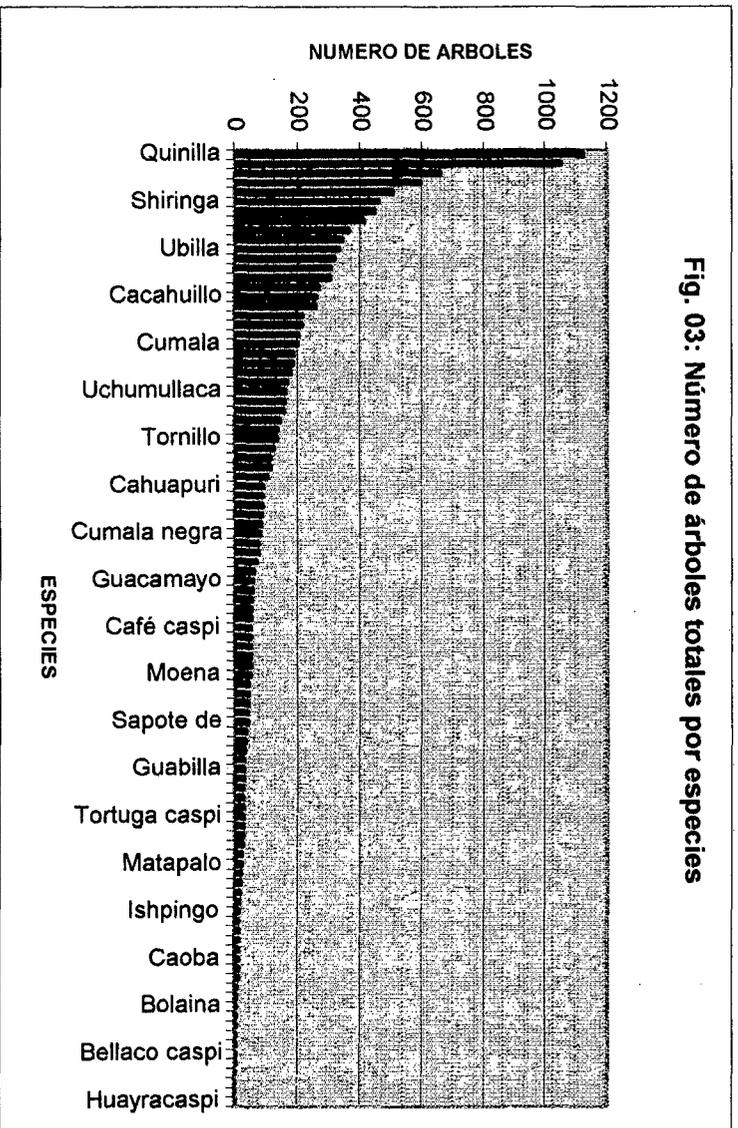


Fig. 03: Número de árboles totales por especies

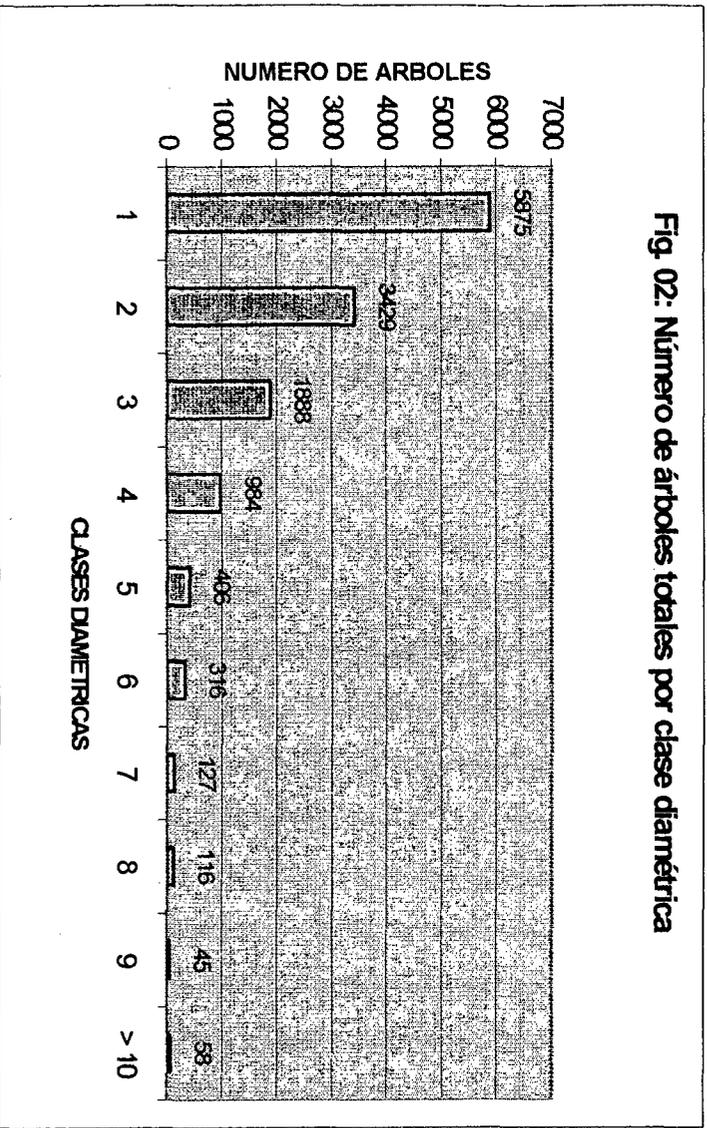


Fig. 02: Número de árboles totales por clase diamétrica

En base al comportamiento de la distribución del número de árboles por clase diamétrica, se observa en el cuadro 02 que el mayor número de individuos registrados corresponde a la clase 1 (10-19.9 cm de DAP), con 5 875 árboles (figura. 2), disminuyendo progresivamente el número de individuos hacia las clases menores; aunque la última clase presenta un crecimiento mayor en comparación con la clase 9, debido a que en esta se agruparon todos los individuos mayores a 100 cm de DAP.

Este comportamiento se debe a que el bosque tiene una población disetanea, presentando la curva de J invertida, característico de los bosques irregulares, tal como se observa en la figura 02 y 03; en donde la mayor frecuencia de individuos se presenta en las clases diamétricas inferiores y menor número de individuos en las clases diamétricas superiores, tal como lo indica Malleux (1982).

La característica más saltante de la estructura del bosque estudiado, es que de los 13 244 árboles registrados en la muestra de 34 ha., el 70.27% se concentran en la categoría diamétrica 1 y 2 (10-29.9 cm) y solamente el 1.64% en las categorías mayores de 80 cm; la diferencia se encuentra distribuida en las demás clases diamétricas. Este comportamiento gráfica la capacidad de reemplazo de la regeneración natural del bosque con el paso continuo de individuos de categorías menores a otras mayores (INIA-JICA, 1990).

En este mismo cuadro se aprecia que las especies más abundantes son: la quinilla blanca (*Pouteria procera*) con 1 125 árboles, seguido por la cumala blanca (*Virola Sebifera*) con 1 053 árboles, la chemicua (*Brisimum parinariodes*) con 659 individuos, el shimbillo (*Inga semialata*) con 597, el copal (*Protium trifoliolatum*) con 506, la shiringa (*Hevea brasiliense*) con 459, moena blanca (*Ocotea grandifolia*) con 446,

requia (*Guarea cinnamonea*) con 410, un grupo de especies desconocidas con 364 árboles, etc., resultados que son similares a los encontrados en los inventario forestales de la ONERN (1982 y 1988) y de el INFOR (1985).

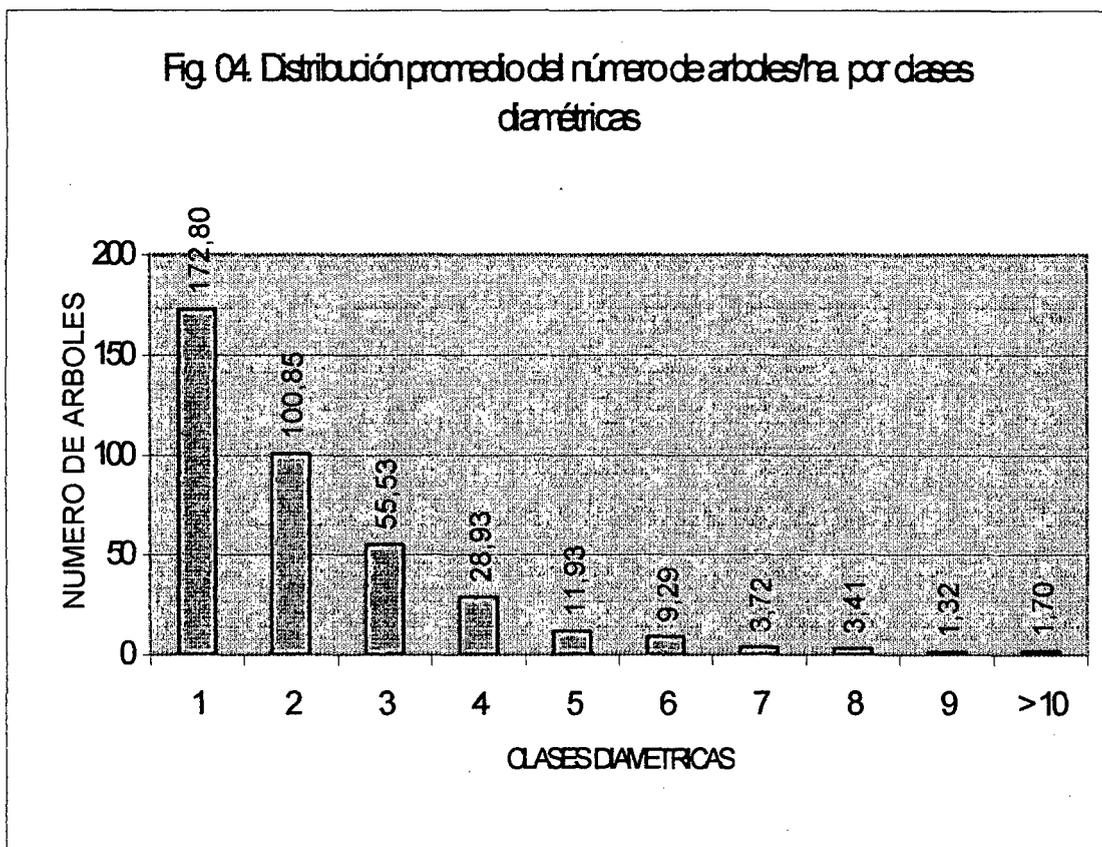
Cuadro 03. Distribución promedio del número de árboles/ha., por especies y clases diamétricas

ESPECIES	CLASES DIAMETRICAS										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	> 10	
Aceite caspi	0,09	0,06	0,03	0,06							0,24
Almedro	0,65	0,15	0,21	0,21	0,18	0,09	0,09	0,06	0,09		1,71
Amasisa	0,15	0,18	0,06		0,06						0,44
Anacaspi	0,68	0,41	0,27	0,09	0,03				0,03		1,50
Anonilla	0,79	0,41	0,21	0,18	0,06	0,03					1,68
Apacharama	2,32	1,21	0,71	0,24	0,06	0,06	0,09				4,68
Azucar huayo	0,21	0,15	0,18	0,06	0,03						0,62
Bellaco caspi	0,06	0,03		0,03							0,12
Bolaina	0,06	0,06	0,09								0,21
Cacahuillo	4,59	2,29	0,53	0,09	0,09		0,03		0,03		7,65
Cachimbo	0,82	0,79	0,47	0,32	0,18	0,35	0,29	0,09	0,03	0,06	3,41
Café caspi	0,85	0,29	0,24	0,15					0,03		1,56
Cahuapuri	1,35	0,53	0,56	0,09	0,09		0,09				2,71
Caimitillo	5,44	2,03	0,65	0,65	0,15	0,09					9,00
Caimito	0,35	0,06		0,03			0,03				0,47
Canilla vieja	0,24	0,09		0,06							0,38
Caoba	0,12	0,09		0,12						0,06	0,38
Caoba masha	0,18	0,27	0,24	0,09	0,06	0,03				0,06	0,91
Capirona	1,41	0,59	0,32	0,18	0,06	0,09					2,65
Carahuasca	4,06	2,47	1,47	0,77	0,35	0,12	0,12	0,06			9,41
Carapilla	1,82	0,44	0,24	0,03							2,53
Catahua	0,24	0,09	0,03	0,03					0,06		0,44
Caucho masha	0,15	0,09	0,35	0,18	0,18	0,03					0,97
Cedro	0,27	0,15	0,12	0,12	0,09	0,06	0,03			0,03	0,85
Cedro macho	0,53	0,32	0,12	0,09	0,09	0,12	0,03			0,03	1,32
Charapahuasca	0,06	0,09									0,15
Charichuelo	0,65	0,41	0,21		0,03	0,03				0,03	1,35
Chimicua	7,71	6,18	3,44	1,47	0,24	0,27	0,09				19,38
Chiripa	0,21	0,24	0,27	0,12	0,03						0,85
Chontaquiro	0,06	0,03		0,12		0,03					0,24
Chuchuhuashi	0,03			0,03	0,03						0,09
Copaiba	0,77	0,24	0,18	0,15	0,03	0,03	0,03		0,06	0,03	1,50

Copal	6,62	4,32	2,27	0,79	0,38	0,21	0,09	0,15		0,06	14,88
Cumala	14,97	8,24	4,50	2,12	0,68	0,32	0,09	0,03		0,03	30,97
Cumala colorada	3,35	1,38	0,50	0,44	0,06	0,12			0,03		5,88
Cumala negra	1,29	0,65	0,21	0,15	0,06						2,35
Desconocido	4,35	2,35	1,15	0,50	0,24	0,24	0,03	1,77	0,06	0,03	10,71
Espintana	3,47	1,59	0,62	0,44	0,15	0,03	0,03		0,03	0,03	6,38
Espint. Negra	0,82	0,29	0,24	0,15	0,03				0,03		1,56
Estoraque	1,12	0,71	0,29	0,32	0,12	0,06	0,03				2,65
Guayabilla	0,41	0,24	0,12	0,15				0,03			0,94
Guacamayo c.	0,91	0,44	0,21	0,09		0,03	0,03			0,03	1,74
Huacapú	0,29	0,15	0,09								0,53
Hualaja			0,03	0,03							0,06
Huayra caspi			0,03			0,03					0,06
Huayruro	2,29	1,59	1,27	0,50	0,29	0,15	0,12	0,06	0,03	0,03	6,32
Huito	0,09	0,03									0,12
Icuja	0,44	0,21	0,03			0,03					0,71
Ishpingo	0,18	0,12	0,12	0,03			0,03				0,47
Itauba	0,41	0,35	0,09	0,06	0,09			0,03			1,03
Lagarto caspi	0,29	0,15	0,06	0,09		0,06	0,03		0,03	0,09	0,79
Leche caspi	1,65	0,68	0,35	0,24	0,06	0,12	0,03				3,12
Lupuna	0,71	0,38	0,15	0,12	0,15	0,12	0,03	0,03		0,09	1,77
Macambo	0,18		0,03								0,21
Machimango	2,50	1,94	1,27	1,15	0,29	0,21	0,18	0,18	0,12	0,09	7,91
Manchinga	0,24	0,29	0,15	0,21	0,03	0,03	0,03			0,03	1,00
Manisacha	1,00	0,65	0,24	0,09	0,15	0,06			0,03		2,21
Marupá	0,27	0,29	0,15	0,21	0,21	0,03	0,06				1,21
Mashonaste	1,91	1,27	0,85	0,47	0,44	0,21	0,15	0,09	0,06	0,06	5,50
Matapalo	0,18	0,15	0,12	0,15	0,03	0,00	0,03	0,03			0,68
Meronqui	0,35	0,03									0,38
Alcanfor moena	0,62	0,35	0,29	0,15		0,03		0,03			1,47
Moena amarilla	1,27	1,09	0,56	0,47	0,15	0,03	0,09			0,03	3,68
Moena blanca	6,59	3,12	1,91	0,79	0,38	0,15	0,09	0,03	0,06		13,12
Canela moena	0,35	0,35	0,03	0,03		0,06					0,82
Isma moena	0,56	0,47	0,24	0,09	0,09	0,03		0,03	0,03		1,53
Moena negra	1,71	0,65	0,62	0,18	0,15	0,09					3,38
Palta moena	1,97	1,38	1,27	0,62	0,50	0,12	0,09		0,06		6,00
Moquete tigre	0,82	0,15	0,06	0,09	0,06	0,06				0,03	1,27
Pacho	0,59	0,32	0,09	0,09							1,09
Palisangre	3,65	2,29	1,35	1,06	0,32	0,15	0,15	0,06	0,03		9,06
Palosoga	0,03		0,06								0,09
Pashaco	0,82	0,65	0,27	0,50	0,12	2,88	0,15	0,03	0,03	0,09	5,53
Paujil ruro	0,85	0,50	0,18		0,06	0,06					1,65
Peine de mono	0,79	0,68	0,32	0,35	0,03		0,03				2,21
Pinchecaspi	4,03	2,50	0,62	0,38	0,03	0,03					7,59
Pino regional	0,47	0,21	0,12	0,06							0,85
Pumaquiro	0,27	0,27	0,18	0,03	0,06	0,03					0,82
Quillobordon	1,91	1,35	0,82	0,53	0,09	0,18		0,03			4,91

Quinilla blanca	14,62	9,82	4,27	2,06	1,56	0,44	0,18		0,09	0,06	33,09
Quinilla negra	5,18	2,47	1,41	0,56	0,18	0,09	0,15	0,03		0,03	10,09
Requia	5,32	3,21	2,21	0,65	0,32	0,18	0,03	0,09	0,03	0,03	12,06
Sanango	0,15	0,06									0,21
Sapote	0,32	0,27	0,24	0,18	0,12	0,09					1,21
Sapotillo	2,00	1,27	0,29	0,27	0,38	0,03	0,03	0,03			4,29
Shihuahuaco	1,24	1,09	0,82	0,38	0,18	0,09	0,09	0,12		0,06	4,06
Shimbillo	8,82	4,21	2,62	1,18	0,38	0,15	0,18		0,03		17,56
Shiringa	4,03	3,47	3,18	1,79	0,35	0,47	0,12	0,09			13,50
Tahuari	2,29	1,24	0,65	0,21	0,03	0,03	0,06	0,06		0,03	4,59
Tamamuri	0,85	0,44	0,18	0,12	0,03						1,62
Tangarana	0,27	0,09	0,03								0,38
Tornillo	0,74	0,88	0,71	0,38	0,27	0,06	0,24	0,12	0,18	0,44	4,00
Tortuga caspi	0,53	0,21	0,09	0,03							0,85
Tushmo	0,21	0,18	0,06								0,44
Ubilla	4,35	2,59	1,82	0,65	0,24	0,06	0,09				9,79
Ubus				0,03		0,12					0,15
Uchuhuayo	1,21	0,65	0,38	0,15	0,03	0,03	0,03				2,47
Uchumullaca	1,94	1,50	0,68	0,29	0,21		0,06	0,03	0,03		4,74
Yacushapana	0,59	0,62	0,38	0,18	0,12	0,09		0,03	0,03	0,03	2,06
Yanchama	0,21	0,18	0,12	0,09							0,59
Yutubanco	3,47	1,24	0,21	0,18		0,06	0,03	0,03		0,03	5,24
TOTAL	172,80	100,85	55,53	28,93	11,93	9,29	3,72	3,41	1,32	1,70	389,54

Fig. 04. Distribución promedio del número de árboles/ha por clases diamétricas



En el cuadro 03 se visualiza el número de árboles promedio por especie y clase diamétrica; registrándose 389.54 árboles/ha., para individuos con diámetros mayores a 10 cm de DAP; las especies más abundantes son: quinilla blanca (*Pouteria procera*), con 33.09 árboles/ha. (8.49%), cumala blanca (*Virola sebifera*), con 30.97 árboles/ha. (7.95%), chemicua (*Brosimum parinarioides*), con 19.38 árboles/ha. (4.96%), shimbillo (*Inga semialata*), con 17.56 árboles/ha. (4.51%), shiringa (*Hevea brasiliensis*), con 13.5 árboles/ha. (3.47%), etc.

Cabe destacar que el número de árboles promedio por hectárea encontrado (389.54) es alto en comparación con los trabajos de inventario realizado por la ONERN en la

misma zona de Atalaya, donde registraron 76.4 y 115.2 árboles /ha., en 1982 y 1988 respectivamente; asimismo el INFOR (1985) encontró 125.8 árboles/ha.

Esta diferencia marcada se debe a que en el presente trabajo todos los árboles se evaluaron a partir de 10 cm de DAP, concentrándose más del 70% de individuos en las clases diamétricas de 10 a 29.9; en cambio en los estudios de ONERN e INFOR se evaluaron árboles a partir de 30 cm de diámetro.

4.3. Volumen promedio total, comercial y aprovechable

Cuadro 04. Volúmenes (m³/ha.) promedio total, comercial y aprovechable por clases diamétricas y bosque total.

Clases Diamétricas (cm)	Volumen (m ³ /ha.)		Volumen Bosque Total	
	Comercial	Aprovechable	Comercial	Aprovechable
10 - 19,9	18,34	13,76	133882	100448
20 - 29,9	32,06	24,05	234038	175565
30 - 39,9	34,54	25,90	252142	189070
40 - 49,9	37,77	28,33	275721	206809
50 - 59,9	24,47	18,35	178631	133995
60 - 69,9	19,37	14,53	141401	106069
70 - 79,9	14,23	10,67	103879	77891
80 - 89,9	9,52	7,14	69496	52122
90 - 99,9	7,85	5,89	57305	42997
> 100	17,38	13,03	126874	95119

Fig. 05. Volumen total (m³/ha.) promedio por clases diamétricas

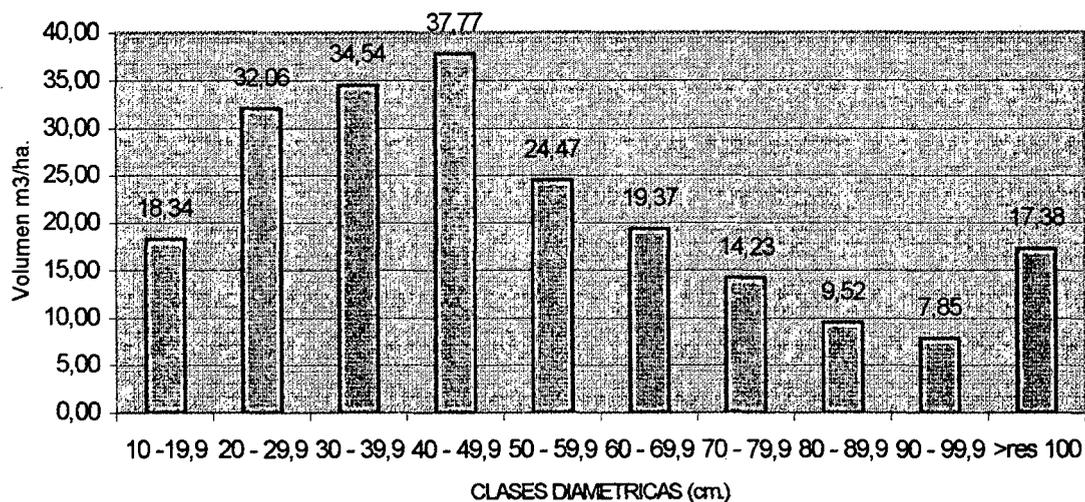
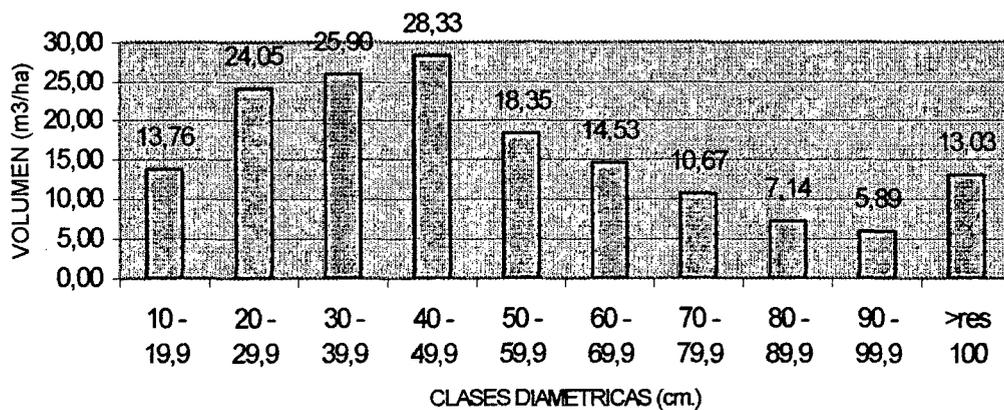


fig. 06: Volumen aprovechable (m³/ha.) promedio por clases diamétricas



En el cuadro 04 se muestra el volumen total promedio por hectárea (215.52 m³/ha.), así como el volumen comercial y aprovechable encontrado que es de 165.13 m³ y 123.84 m³ respectivamente; si comparamos estos resultados con los trabajos realizados por la ONERN (quienes consideran como volumen comercial y aprovechable árboles a partir de 30 cm. de DAP), los que encontraron volúmenes de 90.8 m³/ha y 96.55m³/ha en los años 1982 y 1988 respectivamente, es muy alto; pero es similar a los resultados del inventario forestal realizado por el INFOR en 1985, (165.43 m³/ha.) también a partir de 30 cm. de diámetro; así tenemos que la clase 4 es la que mayor volumen aporta con 37.77 m³/ha., seguida por la clase diamétrica 3 con 34.54 m³/ha., la clase 2 con 32.06 m³/ha., la clase 5 con 24.27 m³/ha., etc., siendo las clases 8 y 9 las que menor volumen concentran, con 9.52 y 7.85 m³/ha., en promedio respectivamente. Similar comportamiento se observa para el volumen aprovechable (figura 05 y 06).

Es importante mencionar, que las clases 2, 3 y 4 en conjunto suman el 48% del volumen total, entonces se puede considerar que estas clases diamétricas se constituyen juntamente con la clase 1 en los reemplazos de los árboles que eventualmente vayan a ser cosechados.

Comparando los resultados del número de arboles por clases diamétricas y los del volumen, se observa que no necesariamente un mayor número de árboles indica mayor contenido volumétrico, ya que como se puede notar, mas del el 70% del número total de árboles se concentra en las clases 1 y 2, lo que no sucede con el volumen, en donde las clases 4 y 3 son las que mayor volumen aportan, tal como lo indica Malleux (1982).

Cuadro 05. Volumen comercial y aprovechable promedio (m³/ha.) por especies en área muestreada y bosque total

Especies	Volumen (m ³ /ha.)		Volumen Bosque Total	
	Comercial	Aprovechable	Comercial	Aprovechable
Aceite caspi	0,117	0,088	855	641
Almedro	2,314	1,736	16893	12670
Amasisa	0,234	0,176	1711	1283
Anacaspi	0,741	0,556	5408	4056
Anonilla	0,751	0,564	5486	4114
Apacharama	1,879	1,410	13720	10290
Azucar huayo	0,314	0,236	2293	1720
Bellaco caspi	0,054	0,041	397	298
Bolaina	0,066	0,049	479	359
Cacahuillo	2,004	1,503	14628	10971
Cachimbo	4,855	3,641	35444	26583
Café caspi	0,669	0,502	4882	3662
Cahuapuri	1,312	0,984	9580	7185
Caimitillo	2,965	2,224	21642	16232
Caimito	0,225	0,169	1643	1232
Canilla de vieja	0,150	0,112	1093	820
Caoba	0,881	0,660	6428	4821
Caoba masha	1,155	0,866	8429	6322
Capirona	1,264	0,948	9224	6918
Carahuasca	5,056	3,792	36908	27681
Carapilla	0,483	0,362	3528	2646
Catahua	0,501	0,375	3654	2741
Caucho masha	1,044	0,783	7618	5713
Cedro	1,135	0,851	8286	6214
Cedro masha	1,356	1,017	9902	7427
Charapa huasca	0,038	0,028	277	208
Charichuelo	0,714	0,536	5215	3911
Chimicua	8,728	6,546	63714	47785
Chiripa	0,494	0,371	3609	2707

Chontaquiro	0,221	0,166	1617	1213
Chuchuhuashi	0,127	0,095	928	696
Copaiba	1,313	0,984	9582	7187
Copal	7,487	5,615	54653	40990
Cumala blanca	12,261	9,196	89504	67128
Cumala colorada	2,158	1,618	15751	11813
Cumala negra	0,824	0,618	6014	4510
Desconocido	4,774	3,581	34853	26140
Espintana	2,915	2,186	21277	15958
Espintana negra	0,755	0,566	5509	4132
Estoraque	1,470	1,102	10729	8047
Guyabilla	0,387	0,290	2823	2118
Guacamayo caspi	0,955	0,716	6974	5230
Huacapú	0,148	0,111	1078	808
Hualaja	0,083	0,062	603	452
Huayra caspi	0,128	0,096	932	699
Huayruro	4,570	3,427	33359	25019
Huito	0,019	0,014	135	101
Icuja	0,221	0,165	1610	1208
Ishpingo	0,307	0,230	2242	1681
Itauba	0,620	0,465	4524	3393
Lagarto caspi	1,544	1,158	11272	8454
Leche caspi	1,639	1,229	11961	8971
Lupuna	2,187	1,640	15966	11974
Macambo	0,035	0,026	258	193
Machimango	7,459	5,594	54449	40837
Manchinga	1,123	0,842	8200	6150
Manisacha	1,233	0,924	8998	6749
Marupá	1,315	0,986	9602	7201
Mashonaste	5,359	4,019	39117	29338
Matapalo	0,397	0,298	2899	2174
Meronqui	0,044	0,033	324	243
Alcanfor moena	0,798	0,599	5827	4370
Moena amarilla	2,442	1,832	17827	13370
Moena blanca	6,146	4,609	44863	33647
Canela moena	0,391	0,293	2851	2138
Isma moena	1,087	0,815	7933	5950

Moena negra	1,526	1,145	11143	8357
Palta moena	4,329	3,247	31603	23702
Moquete de tigre	0,804	0,603	5868	4401
Pacho	0,345	0,259	2521	1890
Palisangre	5,685	4,264	41503	31127
Palosoga	0,032	0,024	236	177
Pashaco	3,964	2,973	28940	21705
Paujil ruro	0,641	0,481	4681	3510
Peine de mono	1,097	0,823	8009	6006
Pinchecaspi	2,112	1,584	15420	11565
Pino regional	0,237	0,178	1733	1300
Pumaquiro	0,496	0,372	3620	2715
Quillobordon	2,792	2,094	20384	15288
Quinilla blanca	15,831	12,083	115566	88205
Quinilla negra	4,588	3,441	33490	25117
Requia	5,990	4,493	43727	32795
Sanango	0,032	0,024	232	174
Sapote	1,055	0,791	7699	5775
Sapotillo	2,341	1,755	17086	12815
Shihuahuaco	3,681	2,761	26875	20156
Shimbillo	7,280	5,460	53144	39858
Shiringa	8,889	6,667	64893	48670
Tahuari	2,316	1,737	16904	12678
Tamamuri	0,556	0,417	4056	3042
Tangarana	0,064	0,048	468	351
Tornillo	9,359	7,020	68324	51243
Tortuga caspi	0,207	0,155	1509	1132
Tushmo	0,121	0,091	887	665
Ubilla	4,329	3,247	31603	23702
Ubus	0,401	0,301	2931	2198
Uchuhuayo	0,981	0,736	7160	5370
Uchumullaca	2,515	1,886	18357	13768
Yacushapana	1,740	1,305	12700	9525
Yanchama	0,842	0,632	6147	4610
Yutubanco	1,907	1,430	13919	10440

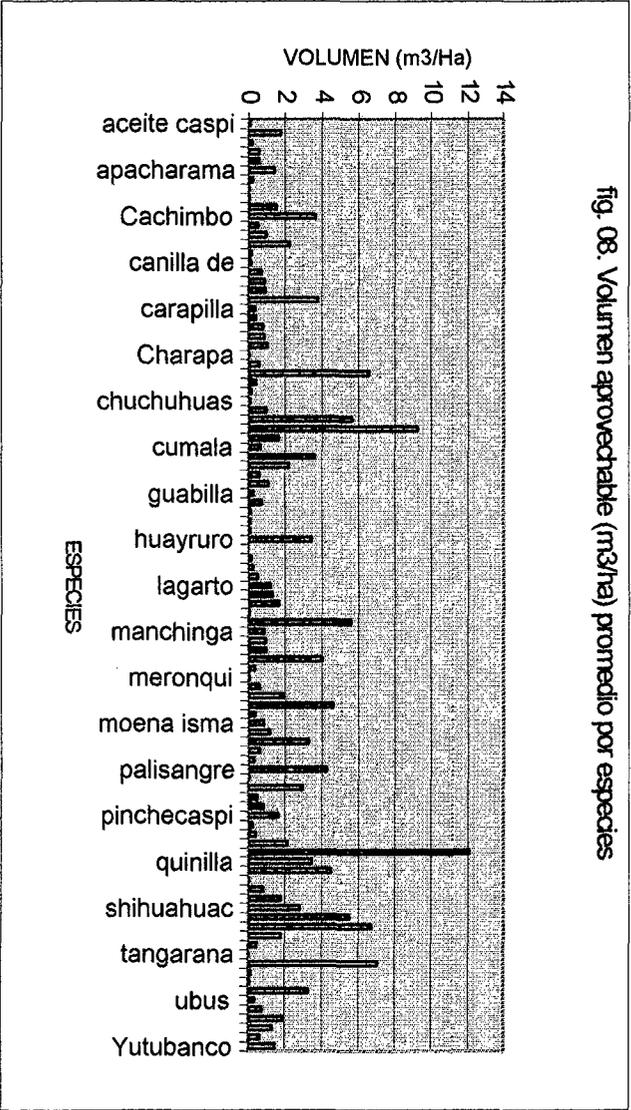


fig. 08. Volumen aprovechable (m³/ha) promedio por especies

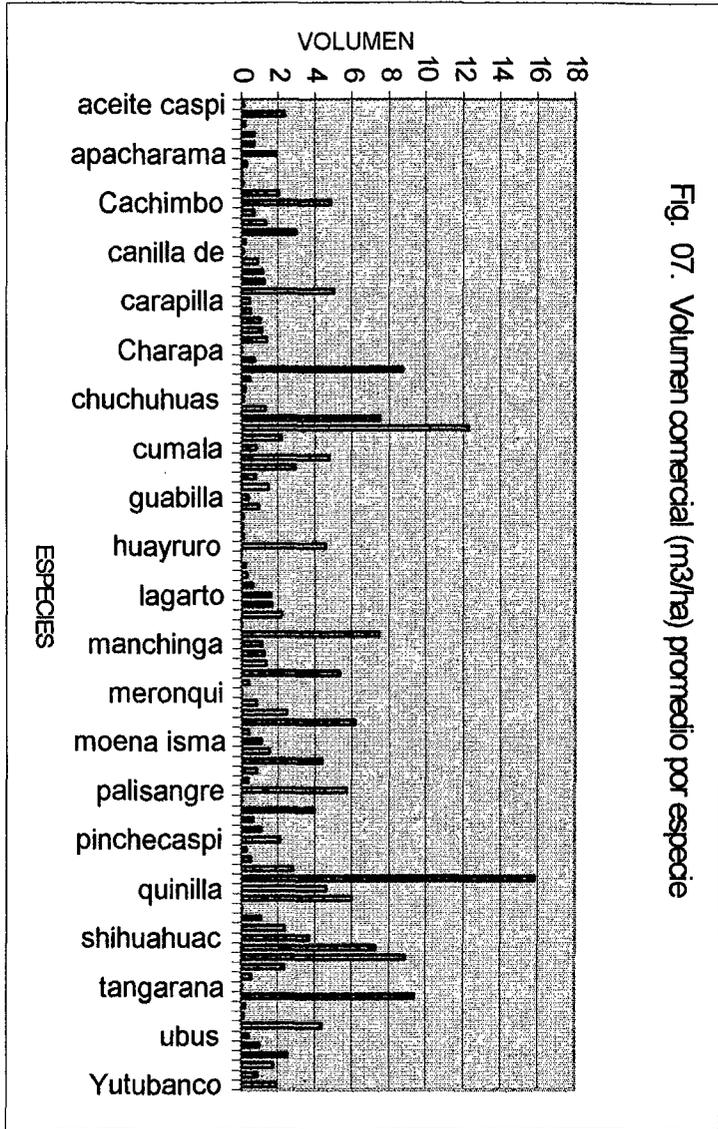


Fig. 07. Volumen comercial (m³/ha) promedio por especie

En el cuadro 05 se aprecia el volumen comercial y aprovechable ($\text{m}^3/\text{ha.}$) promedio por especies; donde las especies con mayor contenido volumétrico están representadas por la quinilla blanca (*Pouteria procera*) con $15.381 \text{ m}^3/\text{ha.}$, cumala blanca (*Virola sebifera*) con $12.261 \text{ m}^3/\text{ha.}$, tornillo (*Cedrelinga cateniformis*) con $9.359 \text{ m}^3/\text{ha.}$, shiringa (*Hevea brasiliensis*) con $8.889 \text{ m}^3/\text{ha.}$, chemicua (*Brosimum parinariodes*) con $8.728 \text{ m}^3/\text{ha.}$, copal (*Protium trifoliolatum*) con $7.487 \text{ m}^3/\text{ha.}$, machimango (*Eschweilera parvifolia*) con $7.459 \text{ m}^3/\text{ha.}$, shimbillo (*Inga semialata*) con $7.280 \text{ m}^3/\text{ha.}$, moena blanca (*Ocotea grandifolia*) con $6.146 \text{ m}^3/\text{ha.}$, palisangre (*Brosimum rubescens*) con $5.685 \text{ m}^3/\text{ha.}$, mashonaste (*Clarisia racemosa*) con $5.359 \text{ m}^3/\text{ha.}$, carahuasca (*Guatteria elata*) con $5.056 \text{ m}^3/\text{ha.}$, etc.; (figuras 07 y 08).

Si se compara con el número de árboles/ha, se observa que la mayoría de las especies aportan a la vez mayor contenido volumétrico y mayor número de individuos; lo que no sucede entre las clases diamétricas y el volumen. Resultados similares son los obtenidos en trabajos realizados en la zona de Atalaya por ONERN (1982, 1988) e INFOR (1985).

Con la finalidad de enriquecer el presente trabajo de investigación, los datos del contenido volumétrico comercial y aprovechable se clasificaron según la densidad básica de las especies (ver anexo. cuadros 01 y 02), encontrándose que en los bosques de la zona de Atalaya el 31.35% del volumen maderable por hectárea corresponde a la densidad media, y el 19.59% es de alta densidad y con densidades muy baja y muy alta es reducida. Cabe resaltar que un 41.49% de las maderas

presenta una densidad no determinada, esto se debe a que no existen los estudios correspondientes de sus propiedades físicas-mecánicas (ver anexo. figuras 01 y 02).

Del mismo modo, las especies registradas en la zona de estudio fueron agrupadas por su aptitud de uso de acuerdo a sus cualidades físico-mecánicas (ver anexo. Cuadros 03 y 04), estableciendo diferentes alternativas de aprovechamiento, encontrándose que los bosques de la zona de Atalaya tienen aproximadamente en volumen promedio el 78.3 m³/ha. de madera para aserrio, correspondiente a un 36% del total, resultado que es similar a los trabajos realizados por la ONERN (1982 y 1985), en donde encontraron un 50% del contenido volumétrico de madera con fines aserrables. Del mismo modo se encontró para parquet el 54.44 m³/ha. (25%), durmientes 37.99 m³/ha. (18%), los rubros correspondientes para chapas decorativas y laminado no presentan volúmenes significativos e importantes, ya que sumando solo hacen un 9%, como se aprecia en las figuras 11 y 12. Es conveniente resaltar que existe un 24.8 m³/ha. (12%) de maderas con un mercado potencial a futuro. lo que nos indica que la zona estudio es muy bueno para el aprovechamiento forestal.

4.4. Análisis estadístico

Cuadro 06. Análisis estadístico de los principales parámetros evaluados.

PARAMETROS	NUMERO DE ARBOLES / ha.	VOLUMEN COMERCIAL (m³/ha)
Promedio	389.53	215.52
Desviación estándar	95.50	112.01
Coefficiente de variabilidad %	23.20	51.90
Error de muestreo %	3.98	8.90
Limites de confianza superior	422.29	253.94
Limites de confianza inferior	356.77	177.10

El cuadro 06 ilustra el análisis estadístico efectuado a los parámetros como el volumen comercial y el número de árboles promedio de las muestras, a partir de 10 cm de DAP.

Como se observa en el cuadro, el promedio de árboles por hectárea es de 389.53, evaluados a partir de 10 cm de DAP, con una desviación estándar de 95.5, un coeficiente de variabilidad de 23.2%; valores que se encuentran dentro de los rangos para bosques húmedos tropicales, como lo señala Malleux (1982), también se encontró un error de muestreo de 3.98%, rango aceptable para los inventarios exploratorios, como lo indica Dancé (1983).

En cuanto al volumen comercial, el promedio por hectárea es de 215.52 m³, valor alto para los bosques de la selva baja, en donde el promedio por hectárea generalmente se encuentra entre 125 y 160 m³ a partir de 30 cm DAP. También se encontró un coeficiente de variabilidad de 51.9%, valor que se encuentra dentro del rango para los

bosques húmedos tropicales, que según Malleux (1982), esta entre 20 a 60%, y un error de muestreo de 8.9%. Resultados similares se encontraron en los inventarios realizados por la ONERN (1982 y 1988) e INFOR (1985) en la zona de Atalaya.

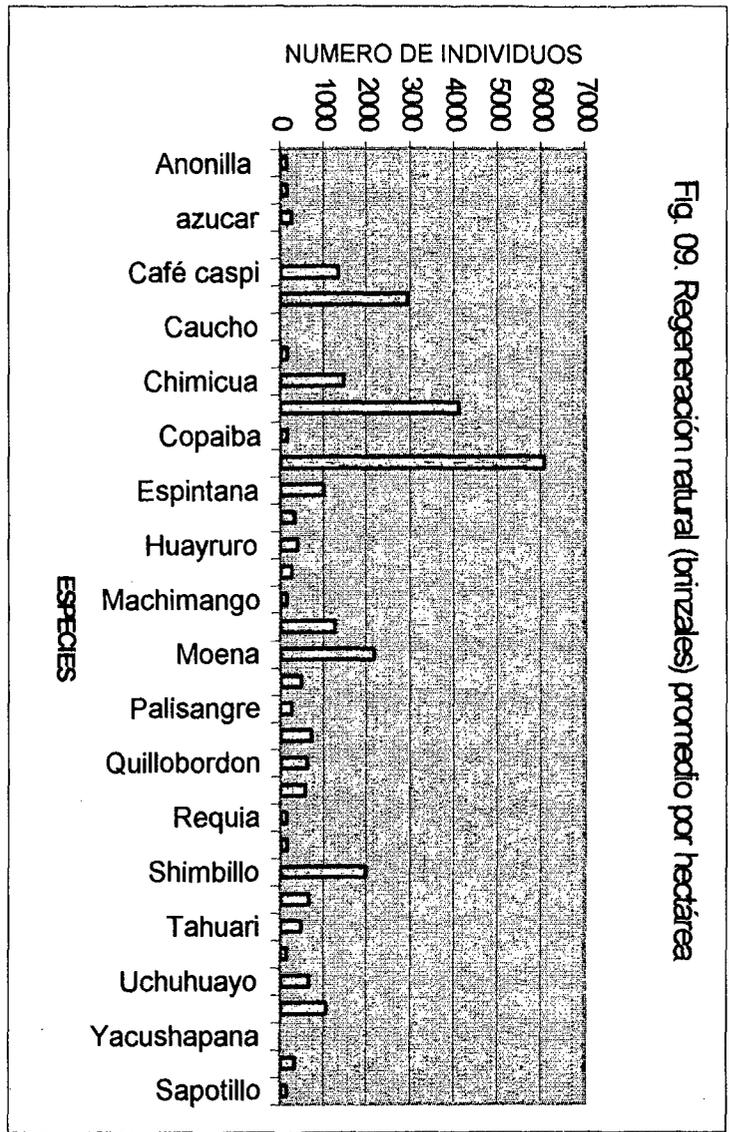
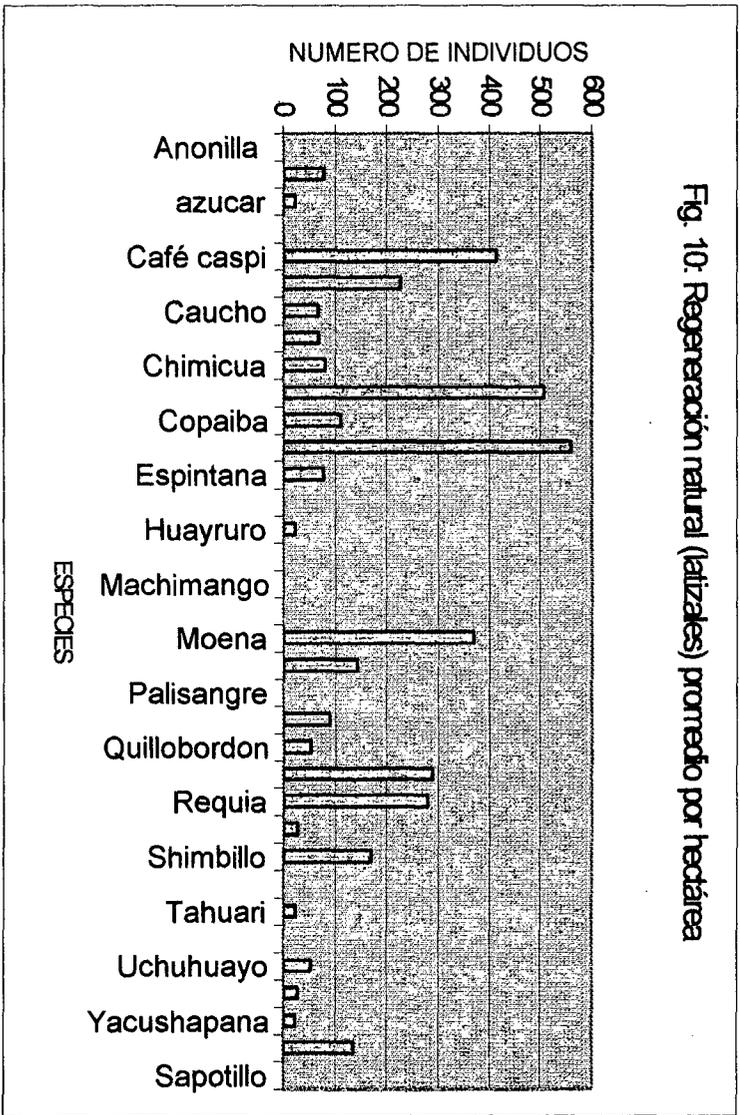
Interpretando los límites de confianza para cada parámetro, se puede afirmar que con una probabilidad de 95% el valor real para el número de árboles no es menor a 356.77 árboles/ha. y no es mayor a 422.29 árboles/ha.; en el caso del volumen comercial no es menor a 177.10 m³/ha. y no es mayor a 253.94 m³/ha., esto nos indica que los dos parámetros estudiados solamente el 5% de los casos la media caería fuera de estos límites. También se dice que la probabilidad de sobrepasar los límites es 5%.

4.5. Regeneración natural

Cuadro 07. Evaluación del estado actual de la regeneración natural

ESPECIES	BRINZALES		LATIZALES	
	N°/ha.	%	N°/ha.	%
Anonilla	141,7	0,5	0	0
Apacharama	141,7	0,5	76	1,9
azucar huayro	275	0,9	0	0
Cachimbo	0	0,0	22,7	0,6
Café caspi	1333,3	4,3	413,3	10,6
Caimitillo	2941,7	9,5	226,7	5,8
Caucho masha	0	0,0	66,7	1,7
Carahuasca	166,7	0,5	66,7	1,7
Chimicua	1475	4,8	80	2,0
Copal	4108	13,3	506,7	13,0
Copaiba	166,7	0,5	110,7	2,8
Cumala blanca	6075	19,7	560	14,3
Espintana	1000	3,2	76	1,9

Estoraque	333,3	1,1	0	0,0
Huayruro	416,7	1,4	22,7	0,6
Leche caspi	275	0,9	0	0,0
Machimango	141,7	0,5	0	0,0
Mashonaste	1275	4,1	0	0,0
Moena blanca	2166,7	7,0	369,3	9,5
Moquete de tigre	475	1,5	142,7	3,7
Palisangre	275	0,9	0	0,0
Pashaco	725	2,4	89,3	2,3
Quillobordon	608,3	2,0	53,3	1,4
Quinilla blanca	583,3	1,9	289,3	7,4
Requia	141,7	0,5	280	7,2
Shihuahuaco	141,7	0,5	26,7	0,7
Shimbillo	1975	6,4	169,3	4,3
Shiringa	666,7	2,2	0	0,0
Tahuari	475	1,5	22,7	0,6
Tornillo	141,7	0,5	0	0,0
Uchuhuayo	666,7	2,2	53,3	1,4
Ubilla	1058,3	3,4	26,7	0,7
Yacushapana	0	0,0	22,7	0,6
Yutubanco	333,3	1,1	133,3	3,4
Sapotillo	141,7	0,5	0	0,0
TOTAL	30841,6	100,0	3906,8	100,0



En el cuadro 07 se puede apreciar los resultados obtenidos en la evaluación de la regeneración natural (brinzales y latizales), la clasificación de los fustales no fueron tomados en cuenta en la evaluación de esta sub parcela (20m x 20m) debido a que estas se registraron en las parcelas principales (20 m X 500 m.).

Mediante estas evaluaciones podemos interpretar cual es la capacidad que tiene el bosque para auto renovarse, para el aprovechamiento forestal a futuro. Como se puede observar en las figuras 13 y 14 las especies dominantes son la cumala blanca (*Virola sebifera*), el cual representa el 19.7% de la evaluación total; copal (*Protium trifoliolatum*), el 13.3%; caimitillo (*Chrysophyllum peruvianum*) el 9.5%; moena blanca (*Ocotea grandifolia*) el 7.0%; shimbillo (*Inga semialata*) el 6.4%; café caspi (*Theobroma sp*) el 4.3%, etc. representando los más altos valores para el caso de los brinzales; para los latizales las especies mas predominantes son: la cumála blanca (14.3%), el copal (13%), café caspi (10.6%), moena blanca (9.75%), quinilla blanca (7.4%), caimitillo (5.8%), etc., como futuras especies potenciales, correspondiendo las mismas a las categorías C, D Y E, según la clasificación del INRENA por categorías de valor.

V. CONCLUSIONES

1. Se encontró 101 especies forestales evaluadas a partir de 10 cm de DAP, de las cuales 90 especies están identificadas botánicamente, 10 especies solo se conocen por su nombre vernacular o común y un grupo de especies son completamente desconocidas, las mismas que están agrupadas en 30 familias y un grupo de no determinadas; siendo la familia Fabaceae la de mayor predominancia, seguidas por las familias Moraceae, Lauraceae y Anonaceae entre las más representativas.
2. En los bosques comunales evaluados se encontró un volumen total promedio de 215.52 m³/ha., así como un volumen comercial y aprovechable de 165.13 y 123.84 m³/ha., respectivamente; determinados con un error de muestreo de 8.9%, en donde las clases diamétricas que mayor volumen comercial aportan son la 3 (34.54 m³/ha.) y la 4 (37.77 m³/ha.); y las que menor volumen comercial concentran son las clases 8 (9.52 m³/ha) y 9 (7.85 m³/ha). Entre las especies que mayor contenido volumétrico presentan se encuentran la quinilla blanca (*Pouteria procera*) con 15.381 m³/ha., cumala blanca (*Virola sebifera*) 12.261 m³/ha., tornillo (*Cedrelinga cateniformis*) 9.359 m³/ha., shiringa (*Hevea brasiliensis*) 8.889 m³/ha. y moena blanca (*Ocotea grandifolia*) con 6.146 m³/ha.
3. Se registró 13 244, árboles mayores de 10 cm. de DAP, el promedio encontrado es de 389.54 árboles/ha., el mismo que fue determinado con un error de muestreo de 3.98%; concentrando el mayor número de individuos las clases 1 con 5 875 árboles y la clase 2 con 3 429 árboles, representando ambos el 70.27 % del total de individuos y la menor cantidad de árboles las clases diamétricas 8 con 116

- individuos, 9 con 45 árboles y 10 con 58 árboles, sumando el 1.64% del total de árboles registrados.
4. El área evaluada en general presenta un potencial forestal muy bueno, ya que su contenido volumétrico a partir de 25 cm de DAP supera los 150 m³/ha. Así mismo un 36.33% del volumen corresponde a madera para aserrio (78.3 m³/ha.), 25.31% para parquet (54.44 m³/ha.), 17.63% para durmientes (37.99 m³/ha.), 12% para uso potencial (24.58 m³/ha.), y un porcentaje no muy significativo de uso para chapas y laminados.
 5. Relacionando el volumen con la densidad básica de las especies, se encontró que existe un mayor número de individuos con densidad no determinada que representa el 41 % del volumen comercial, seguido de un grupo de especies con densidad media (31 %), densidad alta (20 %) y una proporción reducida de individuos con densidad muy baja (2 %), baja (3 %) y muy alta (3%).
 6. Se determinó que la especies más numerosas tanto para brinzales y latizales son la cumala blanca (*Virola sebifera*), el copal (*Protium trifoliolatum*), el caimitillo (*Chrysophyllum peruvianum*), la moena blanca (*Ocotea grandifolia*), el shimbillo (*Inga semialata*), el café caspi (*Theobroma sp.*).

VI. RECOMENDACIONES

1. Debido al buen potencial forestal que presenta en general la zona de estudio es conveniente que se efectuó un adecuado plan de manejo de los bosques comunales, con la finalidad de asegurar una producción sostenible y el aprovechamiento integral de los recursos forestales.
2. Realizar estudios de investigación sobre las características tecnológicas (anatomía, propiedades físico-mecánicas, etc.), ya que la mayor parte de las especies encontradas no cuentan con el respectivo estudio de sus propiedades físico-mecánicas, para de esta manera diversificar su utilización.
3. Es necesario que el estado y/o las instituciones públicas (Universidades, Gobierno regional, etc.), realicen trabajos de investigación y de asistencia técnica en conjunto en las comunidades nativas, de tal forma que el manejo de su recursos comunales deben llevarse a cabo tomando en cuenta el conocimiento tradicional de los indígenas.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación de inventario forestal a nivel exploratorio, se llevó a cabo en los bosques de cinco comunidades nativas pertenecientes a la etnia Ashaninka, ubicados en la provincia de Atalaya, Región Ucayali, durante los meses de diciembre del año 1999 a junio del año 2000, en una extensión de 7 300 hectáreas, con una intensidad de muestreo de 0.46%, que representa 34 hectáreas de bosque evaluado. La finalidad del inventario fue conocer el potencial forestal total, comercial y aprovechable en términos de contenidos volumétricos por hectárea a partir de 10 cm., de diámetro a la altura del pecho (DAP), además de la composición florística y el estado actual de la regeneración natural.

El proceso de la investigación se llevó a cabo en tres fases: pre-campo, la misma que consistió en primer lugar recopilar información cartográfica y bibliográfica existentes de la zona de estudio, para luego realizar la primera aproximación de campo, ejecutada en cada comunidad involucrada para verificar, constatar y mapear la situación actual de la zona de estudio; luego se elaboró los mapas bases preliminares del área del inventario, así como el planeamiento del diseño de muestreo.

La fase de campo consistió en la capacitación de las brigadas de campo, para asegurar un buen registro de la información, luego se realizó la apertura de trochas así como la distribución de las unidades de muestreo, toma y registro de la información de campo(número de árboles, especies, diámetros, etc.).

La fase de gabinete, consistió en procesar la información obtenida durante el inventario, elaborando el cuadro de composición florística, la estructura diamétrica por número de árboles, volumen total, comercial y aprovechable, así como el respectivo análisis estadístico.

De los resultados obtenidos, se encontró un volumen total promedio de 215.52 m³/ha., a partir de 10 cm., de DAP, así como un volumen comercial de 165.13 m³/ha., a partir de 30 cm., de DAP; obtenidos con un error de muestreo de 8.9%, en donde la clase diamétrica 4 (40-49.9 cm.), es la que mayor volumen aporta con 37.77 m³/ha., y la que menor volumen concentra es la clase 9 (90-99.9 cm.), con 7.85 m³/ha., en promedio.

En cuanto al número de árboles, el promedio registrado fue de 389.54 árboles/ha., a partir de 10 cm., de DAP, en donde las clases diamétricas 1 y 2 (10-29.9 cm.), concentran más del 70% del número total de árboles evaluados.

La composición florística es heterogénea, registrándose 30 familias, de ellas las Fabaceae junto con las Moraceae, Lauraceae y Anonaceae, son las familias más predominantes; así mismo se determinó 101 especies de los cuales 90 están identificadas botánicamente, 10 especies solo se conocen por su nombre común y un grupo de especies son completamente desconocidas

VIII. BIBLIOGRAFIA

- ACEVEDO, M.; KIKATA, Y. 1994. Atlas de maderas del Perú. 1era edic. Universidad Nacional Agraria La Molina (Perú) y Universidad de Nagoya (Japón). Lima. Perú.
- AGUIRRE, C.; HUERTAS, B.; AREVALO, C. 1995. Informe técnico de la Reserva Comunal El Sira. AIDSESEP-Pucallpa. Perú.
- AGUIRRE, C. 1999a. Informe técnico: Avance de metas del Programa de Defensa Territorial Indígena. AIDSESEP-Pucallpa Perú.
- 1999b. Informe técnico: Consideraciones Básicas para el Proceso de inventario Forestal Exploratorio en Bosques comunales de Atalaya. AIDSESEP-Pucallpa.
- BUENO, Z.; GONZÁLEZ, R. 1969. Catalogo Preliminar de las especies forestales del Perú. UNALM. Dirección General Forestal de Crianza y Tierras. Revista Forestal. Lima. Perú.
- BRAKO, L. ; ZARUCCHI, J. 1994. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden, st. Louis, Missouri. U.S.A.
- CALZADA, J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. Edit. Jurídica. Lima
- CARDENAS, S. 1995. Tesis: Inventario Exploratorio del Potencial Maderable en los Bosques de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú.
- COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ (CIP). 1995. V Congreso Nacional Forestal. I Asamblea de Capítulos de Ingeniería Forestal. Lima. Perú.
- DANCÉ, J. 1983. Estudio de los inventarios forestales en el trópico peruano. UNALM. Lima. Perú.

- DAUBER, E. 1995. Guía práctica y teórica para el diseño de un inventario forestal de reconocimiento. Santa Cruz. Bolivia.
- DOUROJEANNI, M. 1990. Amazonia ¿Qué hacer ?. 1era edic. Edit. Centro de estudios teológicos de la amazonia. Iquitos. Perú.
- FAO. 1982. Planificación y ejecución de inventarios para el abastecimiento oportuno y económico de las industrias forestales. Documento de trabajo N° 5. Lima. Perú.
- FREY, R. 1969. Manual de inventario forestal. Técnicas y Procedimientos para Colombia, México, Centro Regional de Ayuda técnica.
- GABALDON, L. 1997. Manual para la formulación de planes de manejo en áreas protegidas de la amazonia. Edit. Fundación parques naturales y otros patrimonios. FAO. Venezuela.
- GRUPO INTERNACIONAL DE TRABAJO SOBRE ASUNTOS INDIGENAS (IWGIA). 1998. Derechos indígenas y conservación de la naturaleza. Editores IWGIA, FPP, AIDSESEP. Copenhague K, Dinamarca.
- INFOR. 1985. Inventario forestal en el distrito forestal de Atalaya, departamento de Ucayali. Dirección General de Fomento Forestal y de Fauna, Ministerio de Agricultura. Lima. Perú.
- INIA.; ITTO.; PROMPEX. 1998. Maderas del Perú. 1era edic. Lima. Perú.
- INIA.; JICA. 1990. Estudio conjunto sobre investigación y experimentación en regeneración de bosques en la zona amazónica de la república del Perú. Lima. Perú.
- INRENA. 1995a. Memoria descriptiva del mapa forestal del Perú. Lima. Perú.
- 1995b. Memoria descriptiva del mapa ecológico del Perú. Lima. Perú.

- LEDEZMA, F.; MIRANDA, F. 1997. Memoria Del Simposio Internacional sobre posibilidades de manejo forestal sostenible en América tropical. Santa Cruz. Bolivia.
- MALLEUX, O. 1982. Inventario Forestal en Bosques Tropicales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- 1974-1982. Manual de inventarios forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- 1975. I Reunión técnica nacional sobre evaluación de recursos forestales. UNALM. Lima. Perú.
- ONERN.; UNALM. 1972. Inventario de los estudios y disponibilidad de los recursos forestales del Perú. Segunda aproximación. Proyecto FAO/UNDP. Lima. Perú.
- ONERN. 1982. Inventario y evaluación semidetallada de los recursos de suelos y forestales de la zona de Atalaya. Lima. Perú.
- 1988. Inventario y evaluación de los recursos naturales de la zona Inuyabolognesi. Atalaya. Lima. Perú.
- PRODAN, M.; PETERS, R.; COX, F.; REAL, P. 1997. Mesura Forestal. San Jose. Costarrica.
- RIOS, T. 1990. Prácticas de Dendrología Tropical. UNALM Facultad de Ciencias Forestales, REDINFOR, COTESU e INTERCOOPERACION. 2da. edic. Lima. Perú.
- RODRIGUEZ, M.; SIBILLE A. 1996. Manual de identificación de especies forestales de la sub región andina. 1era edic. INIA Lima. Perú.
- SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZEAU, P.; STUTZ, L. 1990. Contribución a la flora de la amazonía peruana. IIAP, COTESU. Lima. Perú.

VASQUEZ, R. 1989. Plantas útiles de la amazonia Peruana. Field Research Associate del Missouri Botanical Garden. Proyecto flora del Perú. Iquitos. Perú.

IX. ANEXO

Cuadro 01. Contenido volumétrico (m³/ha.) por especies, según clasificación de la densidad de la madera

Especies	Volúmenes (m ³ /ha.) y Clasificación Según la Densidad de las Especies							
	Com.	Aprov.	gr/cm ³	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Aceite caspi	0,117	0,088						
Almedro	2,314	1,736	0,65				X	
Amasisa	0,234	0,176						
Anacaspi	0,741	0,556	0,7				X	
Anonilla	0,751	0,564						
Apacharama	1,879	1,410						
Azucar huayro	0,314	0,236	0,62				X	
Bellaco caspi	0,054	0,041						
Bolaina	0,066	0,049	0,41			X		
Cacahuillo	2,004	1,503						
Cachimbo	4,855	3,641	0,59			X		
café caspi	0,669	0,502						
Cahuapuri	1,312	0,984						
Caimitillo	2,965	2,224	0,74				X	
Caimito	0,225	0,169						
Canilla de vieja	0,150	0,112						
Caoba	0,881	0,660	0,43			X		
Caoba masha	1,155	0,866						
Capirona de alt.	1,264	0,948	0,76				X	
Carahuasca	5,056	3,792	0,52			X		
Carapilla	0,483	0,362						
Catahua	0,501	0,375	0,51			X		
Caucho masha	1,044	0,783	0,4		X			
Cedro	1,135	0,851	0,42			X		
Cedro masha	1,356	1,017						
Charapa huasca	0,038	0,028						
Charichuelo	0,714	0,536	0,6			X		
Chimicua	8,728	6,546	0,7				X	
Chiripa	0,494	0,371						

Chontaquiro	0,221	0,166	0,74				X	
Chuchuhuashi	0,127	0,095						
Copaiba	1,313	0,984	0,61				X	
Copal	7,487	5,615						
Cumala	12,261	9,196	0,45			X		
Cumala color.	2,158	1,618						
Cumala negra	0,824	0,618						
Desconocido	4,774	3,581						
Espintana	2,915	2,186						
Espintana negra	0,755	0,566						
Estoraque	1,470	1,102	0,78				X	
Guabilla	0,387	0,290						
Guacamayo caspi	0,955	0,716	0,65				X	
Huacapú	0,148	0,111						
Hualaja	0,083	0,062	0,47			X		
Huayra caspi	0,128	0,096						
Huayruro	4,570	3,427	0,6			X		
Huito	0,019	0,014						
Icuja	0,221	0,165						
Ishpingo	0,307	0,230	0,43			X		
Itauba	0,620	0,465						
Lagarto caspi	1,544	1,158	0,66				X	
Leche caspi	1,639	1,229						
Lupuna	2,187	1,640	0,28	X				
Macambo	0,035	0,026						
Machimango	7,459	5,594	0,72				X	
Manchinga	1,123	0,842						
Manisacha	1,233	0,924						
Marupá	1,315	0,986	0,36		X			
Mashonaste	5,359	4,019	0,56			X		
Matapalo	0,397	0,298						
Meronqui	0,044	0,033						
Moena alcanfor	0,798	0,599						
Moena amarilla	2,442	1,832	0,56			X		
Moena blanca	6,146	4,609						
Moena canela	0,391	0,293	0,53			X		
Moena isma	1,087	0,815						

Moena negra	1,526	1,145	0,41			X		
Moena palta	4,329	3,247						
Moquete de tigre	0,804	0,603						
Pacho	0,345	0,259						
Palisangre	5,685	4,264	0,71				X	
Palosoga	0,032	0,024						
Pashaco	3,964	2,973	0,4		X			
Paujil ruro	0,641	0,481	0,62				X	
Peine de mono	1,097	0,823	0,29	X				
Pinchecaspi	2,112	1,584						
Pino regional	0,237	0,178						
Pumaquiro	0,496	0,372	0,67				X	
Quillobordon	2,792	2,094						
Quinilla blanca	16,111	12,083						
Quinilla negra	4,588	3,441						
Requia	5,990	4,493	0,6			X		
Sanango	0,032	0,024						
Sapote	1,055	0,791						
Sapotillo	2,341	1,755	0,43			X		
Shihuahuaco	3,681	2,761	0,87					X
Shimbillo	7,280	5,460						
Shiringa	8,889	6,667	0,53			X		
Tahuari	2,316	1,737	0,92					X
Tamamuri	0,556	0,417	0,66				X	
Tangarana	0,064	0,048						
Tornillo	9,359	7,020	0,45			X		
Tortuga caspi	0,207	0,155						
Tushmo	0,121	0,091						
Ubilla	4,329	3,247						
Ubus	0,401	0,301	0,35		X			
Uchuhuayo	0,981	0,736						
Uchumullaca	2,515	1,886	0,69				X	
Yacushapana	1,740	1,305	0,73				X	
Yanchama	0,842	0,632	0,44			X		
Yutubanco	1,907	1,430	0,71				X	

Cuadro 02. Contenido volumétrico (m³/ha.) total promedio, según clasificación de la densidad de la madera.

VOLUMEN	UNIDAD	DENSIDAD BASICA DE LA MADERA						TOTAL
		Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	N D	
Comercial	m ³ /Ha.	3,608	6,724	67,568	42,228	5,997	89,395	215,52
	%	1,67	3,12	31,35	19,59	2,78	41,49	100
Aprovechable	m ³ /Ha.	2,706	5,043	50,676	31,671	4,498	67,046	161,64
	%	1,67	3,12	31,35	19,59	2,78	41,49	100

Fig. 01: Volumen Comercial Promedio Según la Densidad Básica de la Madera

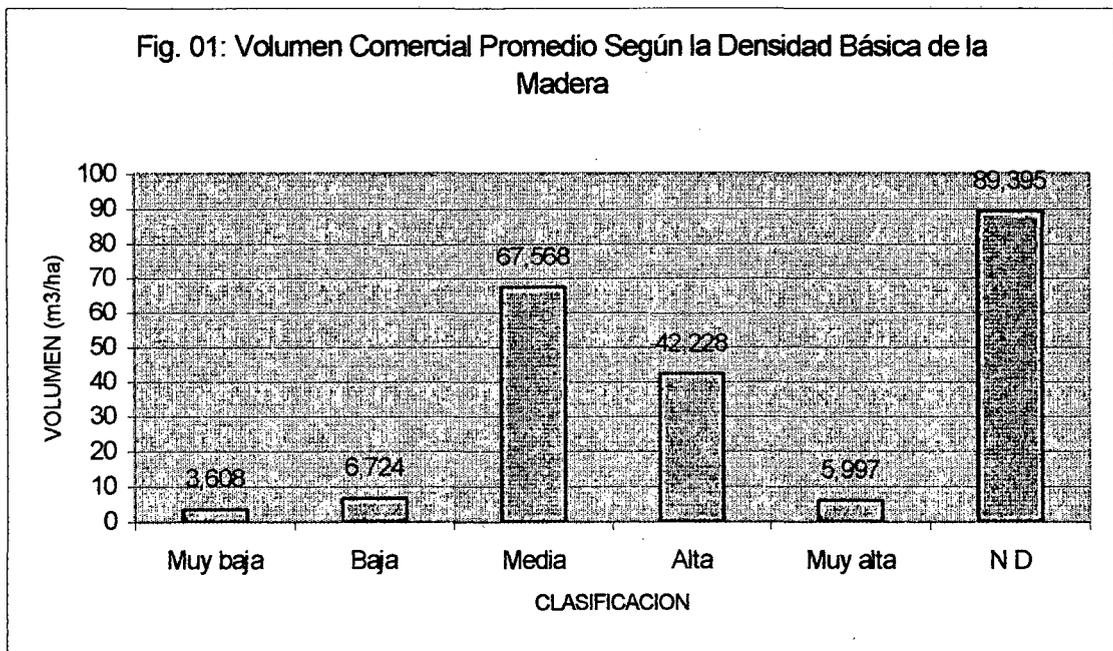
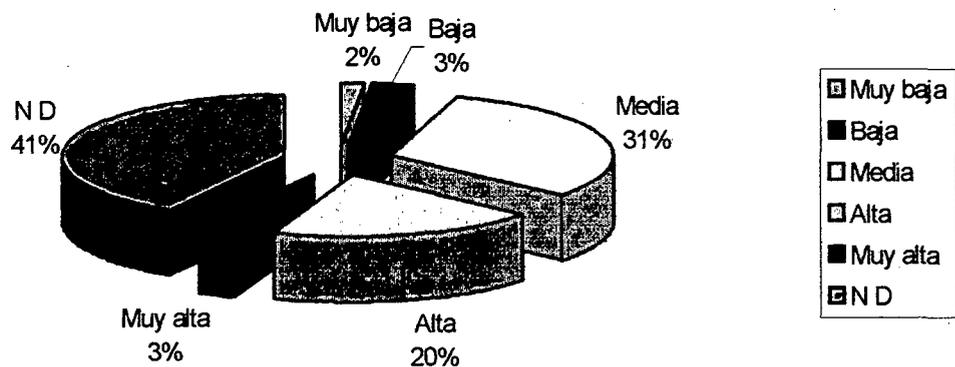


Fig. 02. Volumen comercial (m³/ha.) porcentual según la densidad básica de las especies



Cuadro 03. Clasificación de especies maderables según usos y volumen comercial y aprovechable (m³/Ha.) promedio

USOS	ESPECIES	VOLUMEN (m ³ /ha.)	
		Comercial	Aprovechable
Chapas Decorativas	Caoba	0,811	0,608
	Caucho masha	1,044	0,783
	Itauba	0,62	0,465
	Cedro	1,135	0,851
	Ishpingo	0,307	0,230
	Cedro masha	1,356	1,017
	Lagarto Caspi	1,544	1,158
	Ubilla	4,329	3,247
Laminado	Azucar huayo	0,314	0,236
	Catahua	0,501	0,376
	Copaiba	1,313	0,985

Laminado	Copaiba	1,313	0,985
	Lupuna	2,187	1,640
	Cahuapuri	1,312	0,984
	Ubos	0,401	0,301
	Sapotillo	2,341	1,756
Parquet	Cachimbo	4,855	3,641
	Carahuasca	5,056	3,792
	Manisacha	1,233	0,925
	Huacapú	0,148	0,111
	Chontaquiro	0,221	0,166
	Estoraque	1,47	1,103
	Huayruro	4,57	3,428
	Manchinga	1,123	0,842
	Palisangre	5,685	4,264
	Pumaquiro	0,496	0,372
	Quillobordon	2,792	2,094
	Quinilla blanca	16,111	12,083
	Quinilla negra	4,588	3,441
	Shihuahuaco	3,681	2,761
	Uchumullaca	2,515	1,886
Durmientes	Almendro	2,314	1,736
	Apacharama	1,879	1,409
	Charichuelo	0,714	0,536
	Capirona	1,264	0,948
	Chimicua	8,728	6,546
	Guacamayo caspi	0,955	0,716
	Huayracaspi	0,128	0,096
	Machimango	7,459	5,594
	Mashonaste	5,359	4,019
	Paujil ruro	0,641	0,481
	Icuja	0,221	0,166
	Tahuari	2,316	1,737
	Tamamuri	0,556	0,417
	Anonilla	0,751	0,563
	Aceite caspi	0,117	0,088
	Tortuga caspi	0,207	0,155
	Anacaspi	0,741	0,556

	Yacushapana	1,74	1,305
	Yutubanco	1,907	1,430
Madera aserrada	Amasisa	0,234	0,176
	Copal	7,487	5,615
	Cumala	12,261	9,196
	Espintana	2,295	1,721
	Espintana negra	0,755	0,566
	Hualaja	0,083	0,062
	Marupa	1,315	0,986
	Moena	6,146	4,610
	Pashaco	3,964	2,973
	Peine de mono	1,097	0,823
	Requia	5,99	4,493
	Shimbillo	7,28	5,460
	Tornillo	9,359	7,019
	Caimitillo	2,965	2,224
	Caimito	0,225	0,169
	Bolaina	0,066	0,050
	Cacahuillo	2,004	1,503
	Caoba masha	1,155	0,866
	Cumala negra	0,824	0,618
	Cumala Colorada	2,158	1,619
	Moena canela	0,391	0,293
	Moena alcanfor	0,798	0,599
	Moena amarilla	2,442	1,832
	Moena negra	1,526	1,145
	Moena isma	1,087	0,815
	Moena palta	4,329	3,247
Tangarana	0,064	0,048	
Potenciales	Bellaco caspi	0,054	0,041
	Café caspi	0,669	0,502
	Canilla de vieja	0,15	0,113
	Carapilla	0,483	0,362
	Charapa huasca	0,038	0,029
	Chiripa	0,494	0,371
	Chuchuhuashi	0,127	0,095
	Desconocidas	4,774	3,581

Guayabilla	0,387	0,290
Leche caspi	1,639	1,229
Macambo	0,035	0,026
Matapalo	0,397	0,298
Meronqui	0,044	0,033
Moquete de tigre	0,804	0,603
Pacho	0,345	0,259
Palosoga	0,032	0,024
Pinchecaspi	2,112	1,584
Pino regional	0,237	0,178
Sanango	0,032	0,024
Sapote de monte	1,055	0,791
Shiringa	8,889	6,667
Tangarana	0,064	0,048
Tushmo	0,121	0,091
Uchuhuayo	0,981	0,736
Yanchama	0,842	0,632

Cuadro 04. Volumen comercial y aprovechable (m³/ha.) promedio uso actual y potencial

Volumen	Unidad	USO ACTUAL Y POTENCIAL					
		Chapas	Laminas	Parquet	Durmiente	Aserrad.	Potenciales
Comerc.	m ³ /Ha	11,146	8,728	54,544	37,997	78,3	24,805
	%	5,17	4,05	25,31	17,63	36,33	13,51
Aprovech.	m ³ /Ha	8,36	6,546	42,907	28,498	58,725	16,604
	%	5,17	4,05	25,31	17,63	36,33	11,51

Fig. 03. Volumen comercial (m3/ha.), uso actual y potencial de las especies

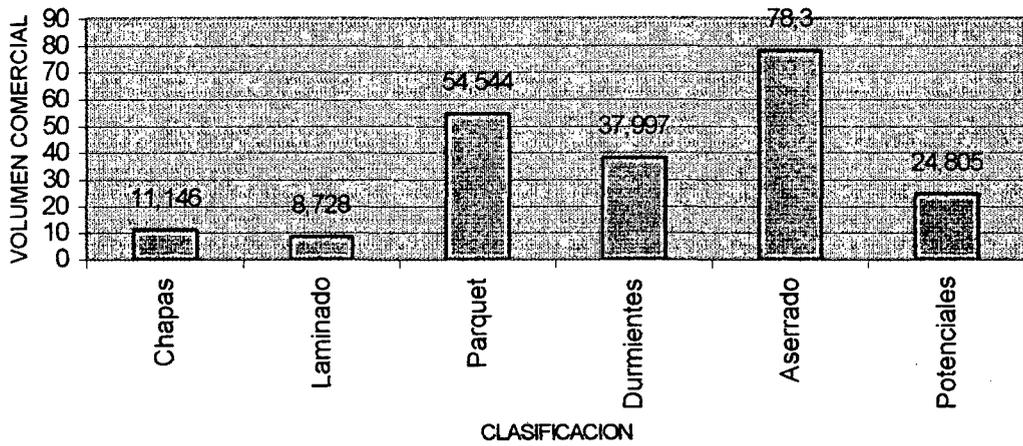


Fig. 04. Volumen comercial (m3/ha), uso actual y potencial en porcentaje

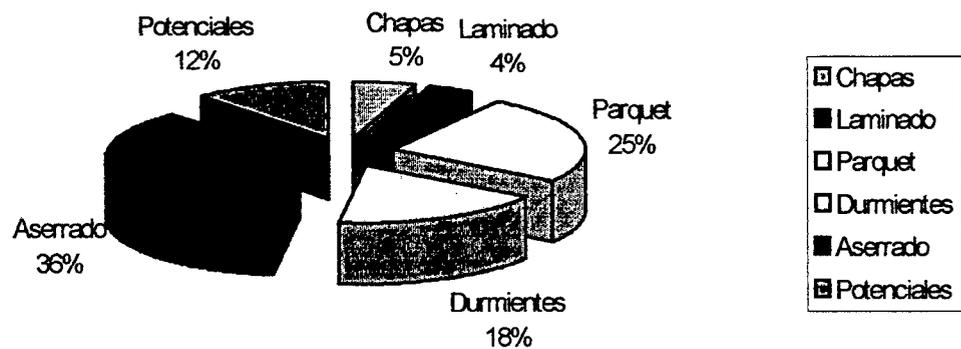


FOTO 1 .- Realizando la medida del DAP durante el inventario

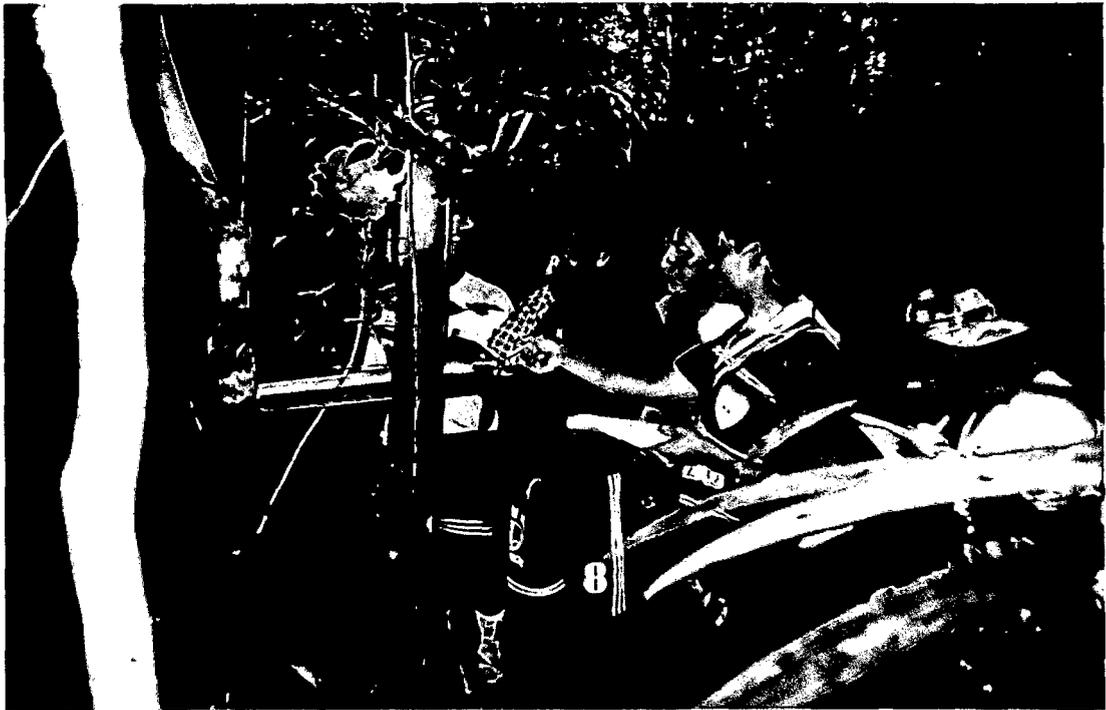


FOTO 2.- Indicando la dirección de la trocha base.



FOTO 3 .- Evaluando la regeneración natural.



FOTO 4.- Registrando la información en los formatos de inventario.



FOTO 5 .- Miembros de la brigada de campo.



FOTO 6.- Miembros de la brigada de campo.

