

*Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de
la Zona de Selva del Departamento de Huánuco*

Informe temático

Evaluación forestal

Percy Martínez Dávila



Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible Zona de Selva del Departamento de Huánuco

Informe temático: **FORESTAL**
Percy Martínez Dávila

© Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
Programa de Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente - PROTERRA
Av. José Abelardo Quiñones Km. 2.5
Teléfonos: (+51) (65) 265515 / 265516 Fax: (+51) (65) 265527
www.iiap.org.pe / poa@iiap.org.pe
Iquitos-Perú, 2010

El presente estudio fue financiado en el marco del convenio específico de cooperación interinstitucional entre la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (Convenio DEVIDA - IIAP), En el marco de programa institucional plan impacto rápido de lucha contra drogas.

Cita sugerida:

Martínez, P. 2010. Forestal, informe temático. Proyecto Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de la selva de Huánuco, convenio entre el IIAP, DEVIDA. Iquitos - Perú

La información contenida en este informe puede ser reproducida total o parcialmente siempre y cuando se mencione la fuente de origen.

Contenido

| | |
|--|----|
| PRESENTACIÓN..... | 4 |
| RESUMEN..... | 5 |
| I..... OBJETIVOS DEL ESTUDIO | 6 |
| 1.1 General | 7 |
| 1.2 Específicos..... | 7 |
| II. MATERIALES Y MÉTODOS | 7 |
| 2.1 Materiales | 7 |
| 2.2 Métodos | 7 |
| 2.2.1 Fase de Pre- campo..... | 8 |
| 2.2.2 Fase de Campo | 9 |
| 2.2.3 Fase de Post - campo..... | 10 |
| III. RESULTADOS Y ANALISIS DE LA EVALUACIÓN FORESTAL | 14 |
| 1. Bosques Húmedos de Llanura Meándrica (BHLlm)..... | 15 |
| 2. Bosque Húmedo de Terrazas bajas inundables (BHTbi) | 16 |
| 3. Bosque Húmedo de Terrazas medias (BHTm) | 18 |
| 4. Bosque Húmedo de Terrazas Altas (BHTa) | 20 |
| 5. Bosque Húmedo de Colinas bajas ligera y moderadamente disectadas (BHCb1y2) | 22 |
| 6. Bosque Húmedo de Colinas bajas fuertemente disectadas (BHCb3)..... | 24 |
| 7. Bosque Húmedo de Colinas altas ligera y moderadamente disectadas (BHCa1y2) | 27 |
| 8. Bosque Húmedo de Colinas altas fuertemente disectadas (BHCa3) | 29 |
| 9. Bosque Húmedo de montañas bajas de laderas moderadamente empinadas a empinadas (BHMb1y2) | 32 |
| 10. Bosque Húmedo de montañas bajas de laderas muy empinadas a extremadamente empinadas (BHMb3y4) | 34 |
| 11. Bosque Húmedo de Montañas altas (BHMa) | 37 |
| 13.- Pantano Herbáceo arbustivo (PHa) | 39 |
| 15. Aguajal (Ag)..... | 40 |
| 16. Matorrales (Ma)..... | 42 |
| 17. Pajonal alto andino (PjAa)..... | 44 |
| 18. Bosque Intervenido Deforestado (Df) | 44 |
| IV. BIBLIOGRAFÍA..... | 48 |

PRESENTACIÓN

El presente documento constituye el informe del estudio Forestal de la selva de Huánuco. Y forma parte de los diversos estudios temáticos que sirven de base para el análisis y modelamiento del territorio, en el marco del convenio específico de cooperación interinstitucional entre la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (Convenio DEVIDA) - IIAP, en el marco del programa institucional plan impacto rápido de lucha contra drogas.

El estudio forestal tiene como propósito reconocer, delimitar y caracterizar los diferentes tipos de bosque, en correlación con los factores edáficos, fisiográficos y climáticos principalmente, las que determinan su fisonomía estructural, composición florística y potencial forestal, reflejada en número de árboles, área basal y volumen de madera por unidad de área.

Se inicia con la selección, procesamiento e interpretación visual de las imágenes de Satélite Landsat TM y ETM; Radar Jers-1, A escala de trabajo de 1:100 000, mediante patrones de forma y reflectancia ayudados por las resoluciones espaciales y espectrales de dichas imágenes de la zona de estudio, con esta información se generan los polígonos que representan las áreas deforestadas. Posteriormente se toma como insumo el mapa fisiográfico, en base a los cinco niveles de las unidades fisiográficas. Con toda la información base, se seleccionan las diferentes unidades para obtener así los diferentes tipos de bosques teniendo como resultado las unidades forestales, seguidamente el mapa de unidades forestales se unen al mapa de deforestación (temas), lo que finalmente se denomina mapa forestal.

El presente estudio, está orientado a la determinación de los tipos de bosques en concordancia con su asociación vegetal, ubicación en las diferentes unidades fisiográficas que lo contienen y sus características de potencialidades como indicadores, con la finalidad de ser aprovechadas adecuadamente mediante planes de manejo, sin poner en riesgo de deterioro los diferentes ecosistemas de la región.

El informe contiene una apreciación detallada del área de estudio luego de la evaluación del trabajo de campo, el proceso de la información recogida en ello y los respectivos análisis de los resultados obtenidos.

RESUMEN

El área del presente estudio ocupa una superficie aproximada de 2 723 592 ha, que representa aproximadamente el 87.75% de la superficie total del departamento de Huánuco (3 213 659 ha). En términos generales se ubica en la selva alta tropical en una altitud promedio de 1000 m.s.n.m. variando la misma entre 200 metros más o menos hasta los 3200. Esta región se caracteriza por presentar diferentes unidades fisiográficas, edáficas, florísticas y actividades socioeconómicas.

Generalmente, esta zona de la Amazonía peruana de Selva alta, se ubican sobre unidades fisiográficas predominantemente de Montañas, con diferentes grados de empinamiento, altitudes que pueden llegar hasta los 3 200 m.s.n.m, suelos relativamente superficiales, moderadamente profundos a profundos y alta pluviosidad. Estas características generan diferentes tipos de cobertura vegetal desde árboles con fustes bien conformadas y copas amplias en zonas de bosque puro.

Los resultados de la estratificación forestal reportan la presencia de 12 tipos de bosques, producto de la interrelación de asociaciones vegetales en diferentes estados fisionómicos (densidades), teniendo como un primer parámetro las coberturas de bosque puro, sumando a ello la interrelación de las diferentes unidades fisiográficas. Además, se encuentran dos unidades pantanosas, de las cuales tenemos una pequeña porción de vegetación florística homogénea por la presencia predominante de palmeras de “aguaje”, denominándose a la misma Aguajal y una unidad fisionómica inundada denominadas pantanos herbáceos/arbustivos, una de pajonales altoandinos, una de matorrales, complementándose con una unidad antrópica o deforestada.

El potencial forestal maderable, se califica desde el punto de vista de volumen de madera de árboles medidos a partir de 25 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), observándose que la mayor parte de los tipos de bosque presente en el área de estudio evaluada, especialmente los contenidos en las grandes unidades de Bosque húmedos, están calificadas de Medio a Alto (mayor de 90,00 m³/ha) (IIAP 2008).

Tabla 1. Categorías de Potencial Forestal

| CATEGORIAS | POTENCIAL | VOLUMEN (m ³ /ha) |
|------------|-----------|------------------------------|
| I | Muy Alto | > de 150 |
| II | Alto | 120 - 150 |
| III | Medio | 90 - 120 |
| IV | Bajo | 60 - 90 |
| V | Muy Bajo | < de 60 |

Fuente: IIAP - 2008

Nota: Estas categorías no discrimina categorías comerciales de la madera

La deforestación se debe a los procesos migratorios, facilitada por la red vial terrestre, especialmente la carretera Fernando Belaunde Ferry (Ex Marginal de la Selva) que conecta las provincias de Puerto Inca y Leoncio Prado en sus diferentes etapas de construcción y expansión; la carretera de penetración de Lima a Pucallpa denominada Carretera Central y por las actividades económicas propias del área tales como agricultura permanente del cultivo de café, cacao, piña, ganadería, cultivos ilícitos como la coca y el aprovechamiento de madera, las que hacen carreteras de aprovechamiento, las mismas que también son usadas por los diferentes grupos sociales de la zona para asentarse, e inclusive los mismos extractores se establecen en el área y desarrollar como actividad complementaria áreas agrícolas dispersas, extrayendo además especies arbóreas maderables de alto valor comercial, tales como la “caoba” *Switenia macrophylla*, “cedro” *Cedrela odorata*, “tornillo” *Cedrelinga cateniformis*, “moena” *Aniba* sp. y “cumala” *Iryanthera* sp. entre las principales, quedando estas zonas boscosas relativamente empobrecidas. Se estima que el área intervenida representa un poco más del xxxx.00% del área de estudio, encontrándose la mayor parte de ella en situación de abandono como arbustos o purmas y muy poca de la misma en actividades productivas.

I. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.1 General

Conocer los diferentes tipos de bosques, según su estructura (fisonomía y composición florística) relacionada con los factores edáficos, climáticos y fisiográficos, y proporcionar este insumo, para establecer la propuesta de Zonificación Ecológica Económica de la Selva de Huanuco.

1.2 Específicos

- Identificar los diferentes tipos de bosques que se ubican en el área de estudio, tomando en cuenta criterios fisiográficos, florísticos, fisionómicos, climáticos y antrópicos.
- Caracterizar cualitativa y cuantitativamente de los diferentes tipos de bosques identificados en la zona.
- Identificar y delimitar las áreas antrópicas o deforestadas de la zona de estudio.
- Elaborar el mapa e informe temático forestal del área de la selva de Huanuco a escala de 1:100 000.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materiales

- Material literario y estadístico recopilado.
- Mapa Forestal del Perú - 1995 a escala 1:1000 000 - INRENA.
- Mapa Ecológico del Perú - 1995 a escala 1:1000 000 - INRENA.
- Mapa de Áreas Naturales Protegidas del INRENA - 2007.
- Mapa de CC.NN del IBC - 2007.
- Mapa de Sistemas Ecológicos de la Amazonía Peruana - IIAP - 2007.
- Mapa de Bosques de Producción Permanente del departamento de Huánuco - 2003 Mapa digital, INRENA.
- Mapa de la deforestación de la Amazonía peruana (PROCLIM 2000) a escala 1: 5 800 000
- Cartas Nacionales a Escala 1:100 000
- Imágenes de Satélite Landsat TM5 y TM7 de los años 2000 y 2007.

Tabla 02: LISTA DE IMÁGENES DE SATELITE EMPLEADAS PARA LA INTERPRETACION FORESTAL

| SATÉLITE | IMAGEN | FECHA | FUENTE |
|----------|---------|-------|--------|
| Landsat | 007/067 | 1999 | INPE |
| Landsat | 006/067 | 2000 | INPE |
| Landsat | 007/066 | 2001 | INPE |
| Landsat | 006/066 | 2003 | INPE |
| Landsat | 008/066 | 2003 | INPE |

2.2 Métodos

El trabajo se dividió en tres fases: Pre - campo, Campo y Post - campo.

2.2.1 Fase de Pre- campo

En esta fase, se realizaron actividades de recopilación, selección y sistematización de información bibliográfica, estadística y cartográfica existente de la zona, especialmente las relacionadas a la clasificación de bosques e inventarios forestales con la finalidad de complementar los vacíos de información.

Se inició con la elaboración del mapa base, procesamiento de las imágenes de satélite seleccionadas con su respectiva selección de bandas y corrección geométrica y radiométrica, y con el apoyo de las imágenes digital de satélite TM, se procede a la interpretación forestal, seleccionando las diferentes unidades de tipos de bosques existentes en la zona con criterio fisiográfico, fisonómico, climático y antrópico, obteniéndose con ello el mapa forestal preliminar de apoyo para el trabajo de campo. Para la generación del mapa forestal preliminar (figura 3), se tomó como mapa base el mapa Fisiográfico, complementándose con la generación de los mapas de deforestación o antrópico y florísticos.

Esta fase se completó con el diseño del trabajo de campo para la caracterización de los diferentes tipos de bosque e inventario forestal (Figura1), donde se toma en cuenta los datos a registrar, la determinación del número de muestras y los lugares de muestreo las que pueden aumentar o disminuir dependiendo el grado de colección de información confiable (Anexo 1).

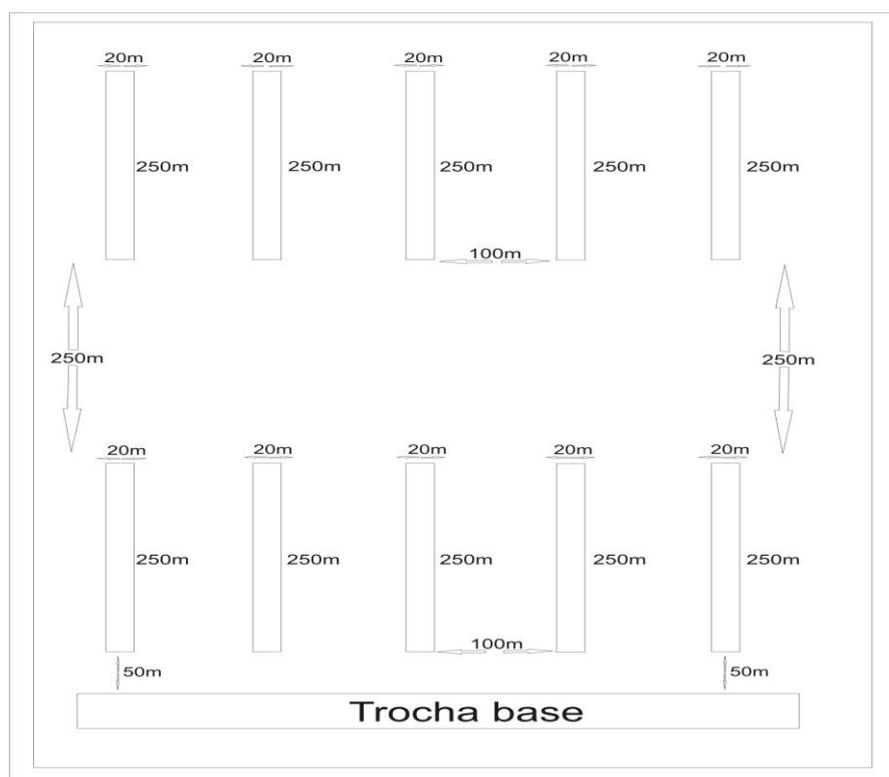


Figura 1. Diseño del bloque convencional y la distribución de las parcelas de muestreo.

Tamaño y forma de las unidades de muestreo

El tamaño y forma de muestro se tomó en base a dos métodos:

- Por número mínimo de muestras para inventario exploratorio:

$$N = \frac{CV^2 \times t^2}{E^2} = \frac{50 \times (2)^2}{(20)^2} = 25$$

Donde:

N = Número mínimo de muestras.

CV = Coeficiente de Variación (50 %).

t = Valor estadístico (2).

E = Error de muestreo.

El coeficiente de variación generalmente para bosques tropicales se considera un valor de 50%, si los inventarios serían de niveles sucesivos, es decir primero exploratorio, segundo reconocimiento tercero semidetalle y así sucesivamente, es posible que este valor estadístico tienda a bajar.

Intensidad de muestreo: el área de estudio evaluada fue de aproximadamente 50 000 ha y considerando para el nivel exploratorio una intensidad de muestreo que varía entre 0,01 y 0,05 %, el área evaluada comprendía entre 5 y 25 ha respectivamente. Tomando en cuenta estos dos métodos y de acuerdo al objetivo del inventario, se optó por el tamaño de muestra de 25 ha, distribuidas en 50 parcelas, cada una de ellas de forma rectangular con dimensiones de 20 m de ancho x 250 m de largo (5 000 m² = 0,5 ha), las mismas que fueron distribuidas en los cinco bloques de muestreo en forma sistemática. Al mismo tiempo se consideró el dimensionamiento de sub parcelas de 20 metros de ancho por 25 metros de largo, con el fin de evaluar las especies de mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) tal como se muestra en la figura 1.

2.2.2 Fase de Campo

Básicamente esta relacionada con la caracterización y el inventario forestal, distribuyendo las muestras en forma proporcional y los vacíos de información en las unidades de los tipos de bosques y sus características productivas o de protección encontrados durante la interpretación forestal.

Para efecto del estudio se registro la información de árboles y palmeras mayor o igual a 10 cm en la parcela de 20 x 250m, la cual fue dividida en 10 sub parcelas de 20 x 25m donde se inventario dos sub parcelas de 20 m de ancho por 25 m de largo (500 m²) de cada parcela de los bloques respectivos, que permitió tomar información para evaluar el Índice de Valor de Importancia simple (IVIs) de las especies, tal como se muestra en la figura 2.

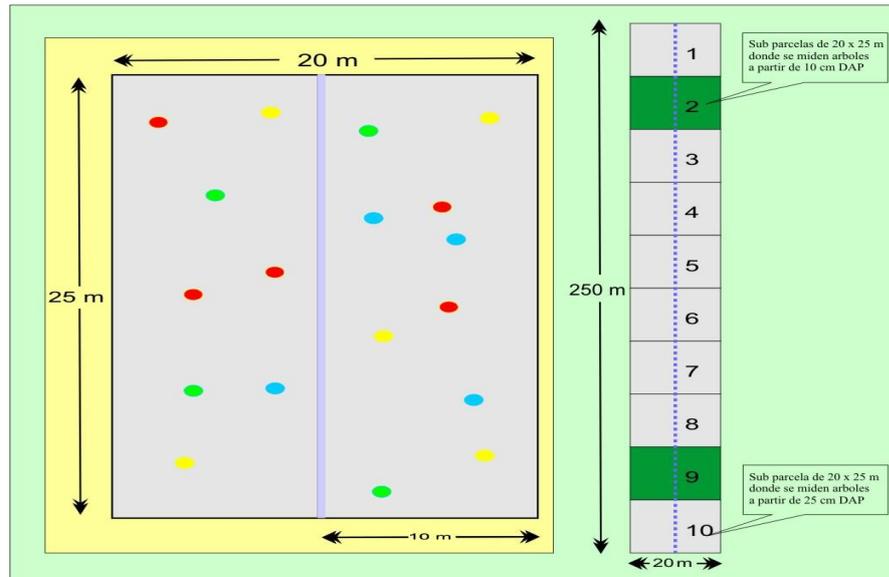


Figura 02: Tamaño de parcela del bloque.

Para determinar la estructura del bosque, en cada unidad de muestreo se registró el diámetro del fuste a la altura del pecho (DAP) de todos los árboles a partir de 25 cm de DAP a más, que fue medido con el calibrador forestal (Forcípula). La altura comercial (AC) y altura total (AT) se estimó visualmente y cada individuo muestreado fue determinado a nivel de nombre común, la identificación dendrológica se realizó con la ayuda de un matero con experiencia quien proporcionó el nombre vulgar de las especies forestales.

Este trabajo se realizó con 2 brigadas de inventario forestal compuesto cada una de ellas por: un jefe de brigada a cargo de un ingeniero forestal, cuya función es de registrar en la libreta de campo por cada sub - parcela (25 m de largo por 20 m de ancho = 500 m^2) los nombres comunes de las especies arbóreas y de palmeras, el diámetro a la altura del pecho (DAP iguales o mayores de 10 cm), altura comercial del fuste (mínimo 3 metros de altura) y altura total; un matero, encargado del reconocimiento por el nombre regional de las especies y medir el diámetro a la altura del pecho (DAP) para su registro por el jefe de brigada; un brujulero/jalonero, encargado de llevar el rumbo asignado e ir marcando la distancia del transecto para el inventario y por último el trochero, como hombre de avanzada de acuerdo al rumbo señalado por el brujulero. Esta fase se completa haciendo la verificación de campo de la interpretación forestal realizada en la fase de pre - campo para su respectivo ajuste en el post- campo.

2.2.3 Fase de Post - campo

Consiste en el procesamiento de la información recopilada en el campo, introduciendo previamente en una base de datos, a fin de calcular y analizar los parámetros del bosque tales como número de árboles (abundancia), área basal (dominancia) y volumen por especie, unidad de área, tipo de bosque y ámbito del estudio o población. Por último en esta fase se realizó los ajustes de la verificación de campo de la interpretación forestal preliminar especialmente el referido a los bosques intervenidos.

Cálculo de los parámetros dasométricos

Los datos obtenidos durante la etapa de campo fueron procesados en una hoja del Excel a través del informe de tablas y gráficos dinámicos que permitió calcular la composición florística, abundancia, dominancia, frecuencia, IVIs, número de árboles, volumen y área basal.

Área Basal

$$AB = 0,7854 (DAP)^2$$

Donde:

$\pi/4$: 0,7854

DAP : diámetro a la altura del pecho (m)

AB : área basal (m²)

Volumen

$$V = AB \times Hc \times 0,65$$

Donde:

V : volumen (m³)

AB : área basal (m²)

HC : altura comercial (m)

Factor de forma: 0,65 (INRENA, 2000).

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Estructura Horizontal: La estructura horizontal del bosque se determinó a través de los cálculos de abundancia.

Abundancia

Es definida como la probabilidad de encontrar un árbol forestal en una unidad de muestra particular.

Abundancia Absoluta (Aa), expresa el número de todos los individuos de las especies.

Abundancia relativa (Ar), indica la participación de los individuos de cada especie en porcentaje.

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

Donde:

Ae = número de individuos de cada especie.

Dominancia

Es definida como la probabilidad de ocupación del espacio de una especie forestal en una unidad de muestra particular.

Dominancia absoluta (Doa), es la suma total de las áreas basales de los individuos de todas las especies.

Dominancia relativa (Dor), es el valor expresado de la dominancia de cada especie en porcentaje de la dominancia absoluta.

$$Dor = \frac{Doe}{Dóa} \times 100$$

Dóa

Doe = dominancia de la especie.

Índice de Valor de Importancia Simplificado (IVIs)

Muestra la importancia ecológica relativa de cada especie en el área muestreada. Interpreta a las especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas. El máximo valor del IVIs es de 200%. Se calcula de la siguiente manera:

$$IVIs: Ar + Dr$$

Donde:

Ar. = Abundancia relativa de la especie i

Dr. = Dominancia relativa de la especies i

Estructura Diamétrica

Es evaluada a través de la distribución diamétrica del número de individuos (**Finol 1971**) y la estructura diamétrica ofrece una idea de cómo están representados en el bosque las diferentes especies según clases diamétricas; una distribución diamétrica regular, es decir mayor número de individuos en las clases inferiores, es la mayor garantía para la existencia y sobrevivencia de las especies; por el contrario cuando ocurre una estructura diamétrica irregular, las especies tenderán a desaparecer con el tiempo (**Lamprecht, 1964**).

Composición Florística

La composición florística se determinó teniendo en cuenta el inventario forestal del bosque; de las especies en el campo se realizó con la ayuda de un matero con experiencia, quien proporcionó el nombre vulgar de las especies. Para la cita de las familias, géneros y especies se usó la nomenclatura de **Brako y Zarucchi (1993)** y **Vásquez (1997)** quien incluye una relación de las especies con nombres vulgares. La identificación taxonómica de las especies se realizó con el sistema de Cronquist.

Potencial Forestal

Se planificó la toma de muestras suficientes para comprobar el potencial comercial del bosque. De acuerdo a la clasificación del IIAP (2008) los bosques son clasificados por el potencial maderero de árboles registrados a partir de 25 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) de acuerdo a la Tabla 01.

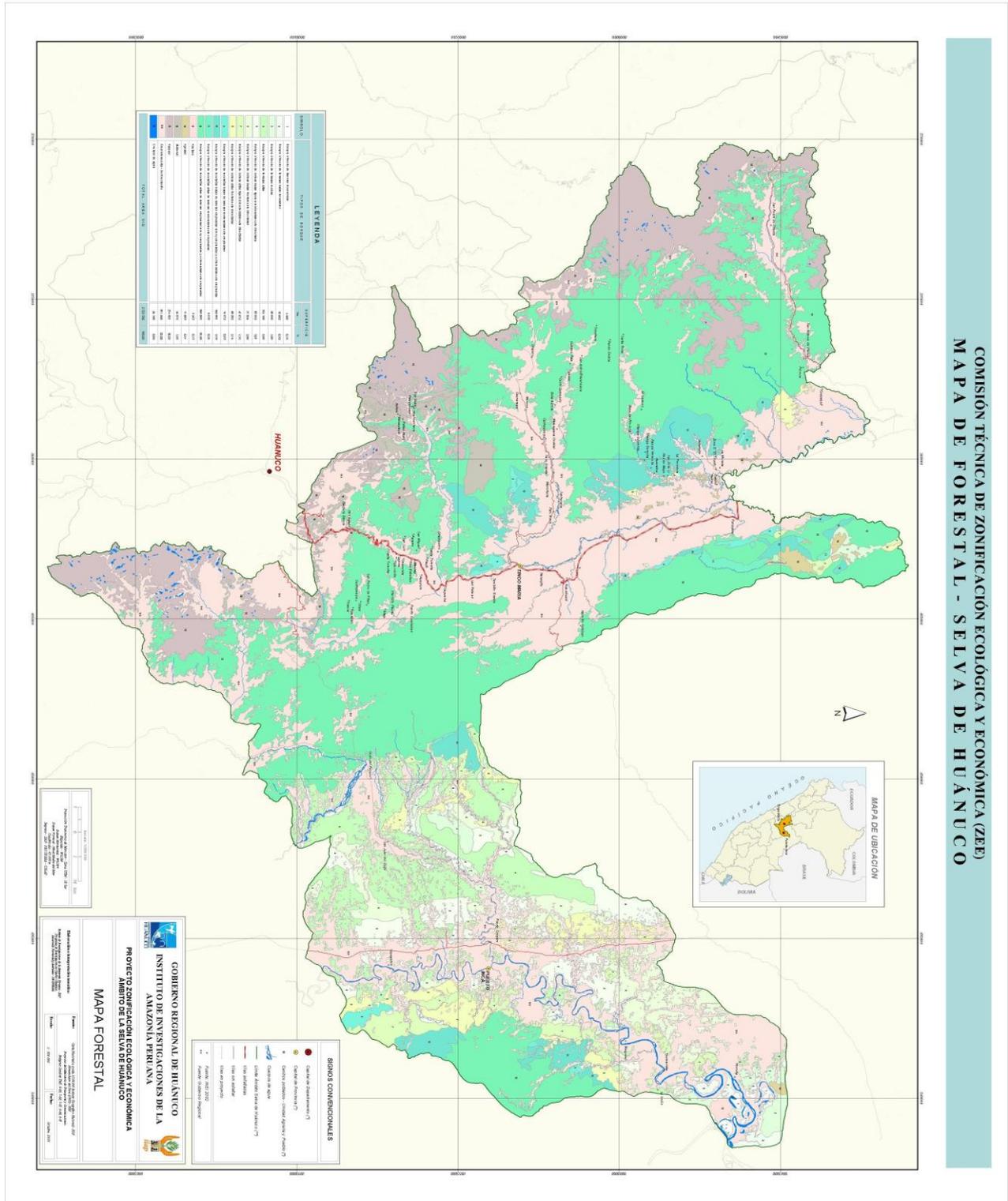


Figura 3. Mapa forestal de la Selva de Huánuco. 2010.

III. RESULTADOS Y ANALISIS DE LA EVALUACIÓN FORESTAL

De acuerdo al nivel del estudio y a los criterios empleados se determinaron 12 unidades de cobertura arbórea compuesta por latifoliadas, una de palmeras (aguajales), una de pantanos herbáceos/arbustivos, una de pajonales altoandinos, una de matorrales y una en calidad de bosque intervenido

En la estratificación forestal se llegó a diferenciar los sub paisajes fisiográficos, a fin de mostrar, en el mapa forestal, el grado de facilidad o dificultad en la viabilidad de las diferentes actividades a ejecutarse durante los planes de manejo, para el aprovechamiento de los bosques presentes en la zona. Sin embargo, a efectos de evaluar la caracterización y potencial por el nivel de estudio, se realizara un reporte más genérico por considerarse que no hay una variabilidad significativa en la estructura de los bosques dentro de un mismo paisaje fisiográfico. A continuación se describen los diferentes tipos de bosques presentes en la zona, observado y evaluado en el campo (Tabla 2).

Tabla 03. Unidades de tipos de bosques y otras asociaciones presentes en la selva de Huánuco.

| N | SIMBOLO | FORMACIONES VEGETALES Y OTRAS ASOCIACIONES | HÉCTAREA | % |
|--------------|------------|---|----------------|---------------|
| A | BH | FORMACIONES VEGETALES DE ZONAS HUMEDAS PLUVIALES | | |
| 1 | (BHllm) | Bosque Húmedo de Llanuras Meandricas | 4406 | 0.16 |
| 2 | (BHTbi) | Bosque Húmedo de Terrazas Bajas Inundables | 18982 | 0.70 |
| 3 | (BHTm) | Bosque Húmedo de Terrazas Medias | 28656 | 1.05 |
| 4 | (BHTa) | Bosque Húmedo de Terrazas Altas | 154166 | 5.66 |
| 5 | (BHCb1y2) | Bosque Húmedo de Colinas Bajas Ligera a Moderadamente Disectada | 83652 | 3.07 |
| 6 | (BHCb3) | Bosque Húmedo de Colinas Bajas Fuertemente Disectada | 77854 | 2.86 |
| 7 | (BHCa1y2) | Bosque Húmedo de Colinas Altas Ligera a Moderadamente Disectadas | 47672 | 1.75 |
| 8 | (BHCa3) | Bosque Húmedo de Colinas Altas Fuertemente Disectadas | 58282 | 2.14 |
| 9 | (BHMb 1y2) | Bosque Húmedo de Montañas Bajas de Laderas Moderadamente Empinadas a Empinadas | 14572 | 0.53 |
| 10 | (BHMb 3) | Bosque Húmedo de Montañas Bajas de Laderas muy Empinadas a Extremadamente Empinadas | 102881 | 3.78 |
| 11 | (BHMa 1y2) | Bosque Húmedo de Montañas Altas de Laderas Moderadamente Empinadas a Empinadas | 6518 | 0.24 |
| 12 | (BHMa 3y4) | Bosque Húmedo de Montañas Altas de Laderas muy Empinadas a Extremadamente Empinadas | 895895 | 32.89 |
| B | | OTRAS AREAS | | |
| 13 | (PHa) | Pantano de Herbazal/Arbustivo | 3463 | 0.13 |
| 14 | (Ag) | Aguajal | 11083 | 0.41 |
| 15 | (Ma) | Matorrales | 44975 | 1.65 |
| 16 | (PjAa) | Pajonal Alto Andino | 274770 | 10.09 |
| 17 | Df | Bosque Intervenido - Deforestado. | 871566 | 32.00 |
| 18 | | Cuerpos de Agua | 24198 | 0.89 |
| TOTAL | | | 2723592 | 100.00 |

3.1 FORMACIONES VEGETALES DE ZONAS HUMEDAS PLUVIALES

En esta gran unidad se encuentran los siguientes tipos de bosques:

1. Bosque Húmedo de Llanuras Meandricas (BHLm))

Esta unidad recubre una superficie aproximada de 4 406 ha, que representa el 0.16% del área total de estudio. Se ubica en el sector Noreste de la zona de estudio, ocupa espacios de unidades fisiográficas de Complejos de Orillares adyacentes a ambas márgenes del río Pachitea. Por lo general son de relieves planos con micro-relieve convexo y cóncavo, los que asociados a su drenaje, hacen que también presenten diferentes tipos de vegetación. Esta zona corresponde a una asociación de restingas y tahuampas. Son zonas temporalmente inundables. Su altura respecto al nivel de la base local puede fluctuar de 0 a 5 metros. Muchas de estas áreas se encuentran intervenidas por población ribereña, desarrollando cultivos agrícolas con fines de subsistencia y de periodos cortos.



Figura 4: Vegetación típica de BHLm (Renacales)

La vegetación se presenta en forma sucesional desde las partes herbáceas ubicadas a la orilla del río constituidas por plantas de gramíneas y otras no leñosas, pasando por los matorrales entre ellas los cañabravales y pájaro bobo, especies arbóreas pioneras como los ceticales y arbóreas permanentes. Estas últimas, generalmente, se ubican muy lejos de la orilla del río, por la misma dinámica fluvial donde existen asociaciones de “renacales” *Ficus schultesii*, con “aguajales”, “shimbillos” *Inga* sp., “pungas” *Sterculia* sp., “capironas” *Calycophyllum spruceanum*, “catahua” *Hura crepitans*, “lupuna” *Cavanillesia hylogeiton*, “tangarana” *Triplaris* sp., “cumala” *Iryanthera*

sp., etc. algunas de ellas pueden llegar a sobrepasar los 20 m de altura total con copas que van de medianas a amplias, con fustes deformes e indefinidos para los “renacos” *Ficus schultesii* y para las otras especies en su mayoría bien conformados, redondos, de altura comercial que en promedio pueden alcanzar los 10 m de altura.

El potencial forestal es relativamente pobre y se estima en menos de 60 m³/ha y destacan las especies “capirona” *Calycophyllum spruceanum*, “catahua” *Hura crepitans* y “cumala” *Iryanthera* sp., como las especies de mejor atractivo comercial. El aprovechamiento del recurso forestal, está en relación a la temporada de inundabilidad, haciéndose factible para las especies maderables que flotan, tales como “cumala” y “catahua” y las especies que no flotan (“capirona”) en temporada seca.

2. Bosque Húmedo de Terrazas Bajas Inundables (BHTbi)

Esta unidad cubre una superficie de 18 982 ha, equivalente al 0.70% de la selva de Huánuco. Se ubica en su mayor superficie en ambas márgenes de los ríos Pachitea, Sungaroyacu y algunos afluentes, en forma de pequeñas áreas sobre relieves planos, gran parte de esta unidad, se encuentra en condiciones de ser intervenida para dar paso a la ejecución de diferentes actividades antrópicas, especialmente el referido a cultivos de periodos cortos. En términos generales, el relieve es plano con pendientes máximos de 2%, generalmente de origen aluvial, expuestas a las inundaciones temporales y con buen drenaje. Su altura respecto al nivel de base local puede también fluctuar de 0 a 5 metros, por lo que no se considera que exista mayor limitación para realizar actividades de aprovechamiento forestal mediante planes de manejo.

La vegetación de esta unidad es predominantemente arbórea. Presentan individuos bien conformados, donde algunos de ellos llegan a sobrepasar los 25 metros de altura, de fustes redondos, rectos, de buena altura comercial, copas medianas y amplias, con una fisionomía estructural densa, destacando especies arbóreas tales como: “tangarana” *Triplaris* sp., “zapotillo” *Licania affinis*, “Oje” *Ficus insipida*, *Ficus maxima*, “shimbillo” *Inga* sp., “capirona” *Calycophyllum spruceanum*, “chahuasca”, “shiuahuaco” *Dipteryx micrantha*, “ciruelo” *Prunus domestica* entre otras, asociadas con vegetación de fisionomías muy irregulares como son especies de sogales que trepan los árboles de este tipo de bosque, asociadas con palmeras de “ñejilla” *Bactris* sp., “huiririna” *Iriartea deltoidea*, “huasai” *Euterpe oleracea*, “huicungo” *Astrocaryum murumuru*, etc.

En cuanto a su estructura, considerándose el análisis del Índice de Valor de Importancia Simplificada (IVIs), obtenido del registro de árboles a partir de 10 cm de DAP, los resultados reportan la presencia de 21 especies, distribuidas en aproximadamente 260 individuos/ha (Abundancia) y 19 573 m²/ha de área basal (Dominancia). Destacando entre ellas 4 especies que llegan a tener un IVIs de 98,87% y que representan aproximadamente el 19,04% del total de especies presentes en este tipo de bosque, por lo que su manejo debe de estar orientado a las especies mostradas en la Tabla 4 (especialmente “roble blanco” *Tabebuia rosea heterophylla*, “capirona” *Calycophyllum spruceanum*, “copal” y “shiuahuaco” *Dipteryx micrantha*).

Tabla 4. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs,)

| Nº | Nombres Vulgares | Nº Arb/ha. | AB/ha. | IVIs |
|----|------------------|------------|--------|------|
|----|------------------|------------|--------|------|

| | | Nº | % | m ² | % | % |
|-------|--------------|-----|--------|----------------|--------|--------|
| 1 | roble blanco | 95 | 36,54 | 2862 | 14,62 | 51,16 |
| 2 | capirona | 10 | 3,85 | 2779 | 14,20 | 18,04 |
| 3 | copal | 5 | 1,92 | 2904 | 14,84 | 16,76 |
| 4 | shiuahuaco | 5 | 1,92 | 2150 | 10,99 | 12,91 |
| 5 | Otros | 145 | 55,77 | 8782 | 45,36 | 101,13 |
| Total | | 260 | 100,00 | 19,573 | 100,00 | 200,00 |



Figura 5: Especies pioneras de bosques de terrazas bajas inundables (“catahua”)

En cuanto al potencial forestal maderero medido a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de DAP es medio, se registraron la presencia de 33 especies, distribuidos en 104 árboles/ha y un volumen de madera de 112 846 m³/ha, con árboles muy bien conformados en su estructura fisonómica, destacando por su volumen las siguientes: “ciruelo” *Prunus domestica*, “zapotillo” *Licania affinis*, “capirona” *Calycophyllum spruceanum*, “azufre”, “palo leche” *Euphorbia trigona*, “shiuahuaco” *Dipteryx micrantha* y “cachimbo caspi” *Cariniana decandra* que en conjunto estas 7 especies (21,21% del total registrado) superan el 50% del volumen mencionado (Tabla 5).

Tabla 5. Potencial forestal maderable de árboles con 25 cm de DAP

| Nº | Nombres Vulgares | Nº Arb/ha | AB/ha | Vol./ha |
|----|------------------|-----------|-------|---------|
|----|------------------|-----------|-------|---------|

| | | N° | % | m ² | % | m ³ | % |
|--------------|----------------|------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| 1 | ciruelo | 5 | 4,808 | 1,4150 | 7,50 | 12,805 | 11,348 |
| 2 | zapotillo | 9 | 8,654 | 1,9062 | 10,10 | 11,657 | 10,330 |
| 3 | capirona | 4 | 3,846 | 1,1075 | 5,87 | 8,043 | 7,128 |
| 4 | azufre | 2 | 1,923 | 0,9664 | 5,12 | 7,067 | 6,263 |
| 5 | palo leche | 9 | 8,654 | 0,9730 | 5,16 | 6,785 | 6,013 |
| 6 | shiuahuaco | 4 | 3,846 | 1,3591 | 7,20 | 6,646 | 5,890 |
| 7 | cachimbo caspi | 3 | 2,885 | 0,8712 | 4,62 | 6,134 | 5,436 |
| 8 | otros | 68 | 65,385 | 10,2710 | 54,43 | 53,707 | 47,593 |
| Total | | 104 | 100,000 | 18,8693 | 100,00 | 112,846 | 100,000 |

El potencial forestal aprovechable, a partir de árboles iguales o mayores de 40 cm de DAP (Tabla 6), se reporta un volumen de madera de 92 331 m³/ha, provenientes de 45 árboles/ha, del registro de 25 especies arbóreas de buena estructura morfológica destacando entre ellas: “ciruelo” *Prunus domestica*, “zapotillo” *Licania affinis*, “capirona” *Calycophyllum spruceanum*, “azufre”, “cachimbo” *Cariniana decandra* y “shiuahuaco” *Dipteryx micrantha*, las cuales en conjunto superan el 49% del volumen aprovechable mencionado.

Tabla 6. Potencial forestal aprovechable de árboles con 40 cm de DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|--------------|------------------|------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| | | N° | % | m ² | % | m ³ | % |
| 1 | ciruelo | 1 | 2,22 | 1,131 | 7,71 | 11,027 | 11,94 |
| 2 | zapotillo | 4 | 8,89 | 1,471 | 10,03 | 9,953 | 10,78 |
| 3 | capirona | 2 | 4,44 | 1,005 | 6,85 | 7,515 | 8,14 |
| 4 | azufre | 2 | 4,44 | 0,966 | 6,59 | 7,067 | 7,65 |
| 5 | cachimbo | 2 | 4,44 | 0,810 | 5,52 | 5,694 | 6,17 |
| 6 | shiuahuaco | 3 | 6,67 | 0,929 | 6,33 | 4,690 | 5,08 |
| 7 | otros | 31 | 68,89 | 8,360 | 56,98 | 46,386 | 50,24 |
| Total | | 45 | 100,00 | 14,672 | 100,00 | 92,331 | 100,00 |

3. Bosque Húmedo de Terrazas Medias (BHTm)

Esta unidad se encuentra en forma dispersa, presionado por las actividades antrópicas de la zona y cubre una superficie de 28 656 ha, equivalente al 1.05% del área evaluada. Se ubica en ambos márgenes de los ríos Pachitea y Sungaro, muy cerca de las localidades de Sargento Lores, Nueva Jerusalén, Villa Mercedes y Santa Marta. Se caracteriza por presentar una topografía plana de origen aluvial, generalmente no inundable de buen drenaje, los niveles mas bajos de estas terrazas pueden ser inundables en forma parcial, durante la época de mayores o excepcionales crecientes. En términos generales, el relieve es plano con pendientes máximos de 2 %, con alturas respecto al nivel de base local del río que fluctúa de 5 a 10 metros, por lo que no se considera que exista mayor limitación para realizar actividades de aprovechamiento forestal mediante planes de manejo.

La vegetación es predominantemente arbórea de fustes bien conformados, redondos y rectos, de copas amplias y densas, pudiendo llegar a alturas que sobrepasan los 30 metros y una altura comercial promedio de 15 metros, destacando entre ellos los árboles de “catahua” *Hura crepitans*, “ciruelo” *Prunus domestica*, “pacay colorado”, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “shiuahuaco rojo” *Dipteryx micrantha*, “capirona” *Calycophyllum spruceanum*, “roble blanco” *Tabebuia rosea heterophylla*, “machimango” *Eschweilera itayensis* y “quinilla” *Pouteria*

multiflora entre otras, asociada con palmeras de ciamba, yarina, irapay, ungurahui, etc, presentando además un sotobosque semidenso a ralo, con regeneración natural sobresaliente de las siguientes especies: “catahua” *Pouteria multiflora*, “capirona” *Calycophyllum spruceanum*, “yarina”, “ungurahui”, etc. (figura 6).



Figura 6: Vegetación típica de bosques de terrazas medias

En cuanto a su estructura, considerándose el análisis del Índice de Valor de Importancia Simplificada (IVIs), obtenido del registro de árboles a partir de 10 cm de DAP, los resultados reportan la presencia de 13 especies, distribuidas en aproximadamente 240 individuos/ha (Abundancia) y 15 323 m²/ha de área basal (Dominancia). Destacando entre ellas 3 especies que llegan a tener un IVIs de 99,30%, y que representan aproximadamente el 23,07% del total de especies presentes en este tipo de bosque, por lo que su manejo debe de estar orientado a las especies mostradas en la tabla 6 (especialmente Chancaquero, “capirona” *Calycophyllum spruceanum* y “catahua” *Hura crepitans*,) (Tabla 7).

Tabla 7. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs)

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha | | AB/ha | | IVIs % |
|--------------|------------------|------------|---------------|----------------|---------------|---------------|
| | | N° | % | m ² | % | |
| 1 | chancaquero | 90 | 37,50 | 2313 | 15,09 | 52,59 |
| 2 | capirona | 10 | 4,17 | 3632 | 23,70 | 27,87 |
| 3 | catahua | 10 | 4,17 | 2206 | 14,40 | 18,56 |
| 4 | otros | 130 | 54,17 | 7172 | 46,81 | 100,97 |
| Total | | 240 | 100,00 | 15323 | 100,00 | 200,00 |

En cuanto al potencial forestal maderero medido a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de DAP es alto, se registraron la presencia de 28 especies, distribuidos en 114 árboles/ha y un volumen de madera de 126 519 m³/ha, con árboles muy bien conformados en su estructura fisonómica, destacando por su volumen las siguientes: “catahua” *Hura crepitans*, “ciruelo” *Prunus domestica*, “pacay colorado”, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “shihuahuaco rojo” *Dipteryx micrantha*, que en conjunto estas 5 especies (17,85% del total registrado) superan el 50% del volumen mencionado (Tabla 8).

Tabla 8. Potencial forestal maderero de árboles con 25 cm de DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb./ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|-------|------------------|-------------|--------|--------|--------|----------|--------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | catahua | 8 | 7,02 | 2,476 | 15,28 | 20,979 | 16,58 |
| 2 | ciruelo | 6 | 5,26 | 2,168 | 13,38 | 15,159 | 11,98 |
| 3 | pacay colorado | 8 | 7,02 | 1,415 | 8,73 | 9,591 | 7,58 |
| 4 | roble colorado | 10 | 8,77 | 1,273 | 7,86 | 9,568 | 7,56 |
| 5 | shihuahuaco rojo | 2 | 1,75 | 0,770 | 4,75 | 8,005 | 6,33 |
| 6 | otros | 80 | 70,18 | 8,101 | 50,00 | 63,216 | 49,97 |
| Total | | 114 | 100,00 | 16,203 | 100,00 | 126,519 | 100,00 |

El potencial forestal aprovechable, a partir de árboles iguales o mayores de 40 cm de DAP, se reporta un volumen de madera de 91,974 m³/ha, provenientes de 46 árboles/ha, del registro de 14 especies arbóreas de buena estructura morfológica destacando entre ellas: “catahua” *Hura crepitans*, “ciruelo” *Prunus domestica* y “pacay colorado” (Tabla 9), las cuales en conjunto superan el 49% del volumen aprovechable mencionado.

Tabla 9. Potencial forestal aprovechable de árboles con 40 cm con DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb./ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|-------|------------------|-------------|--------|--------|--------|----------|--------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | catahua | 8 | 17,39 | 2,476 | 21,80 | 20,979 | 22,81 |
| 2 | ciruelo | 6 | 13,04 | 2,168 | 19,10 | 15,159 | 16,48 |
| 3 | pacay colorado | 8 | 17,39 | 1,415 | 12,46 | 9,591 | 10,43 |
| 4 | otro | 24 | 52,17 | 5,296 | 46,64 | 46,244 | 50,28 |
| Total | | 46 | 100,00 | 11,356 | 100,00 | 91,974 | 100,00 |

4. Bosque Húmedo de Terrazas Altas (BHTa)

Esta unidad cubre una superficie aproximada de 154 166 ha, equivalente al 5.66% del área de estudio. Se ubica en su mayor extensión en el distrito de Codo de Pozuso, también se ubican en pequeñas porciones de áreas en ambos márgenes del río Pachitea, contiguas a los Bosques de Terraza media y de Colina baja, en áreas dispersas, el relieve es relativamente plano, la altura respecto al nivel de base local del río de 10 a 100 metros con pendientes suaves que llegan al 3%, y en algunos sectores disectados, que hace que el diseño de un aprovechamiento forestal maderable y de productos diferentes de la madera, sea relativamente factible sin el riesgo del deterioro del ecosistema y económico.

La vegetación predominante es la arbórea llegando muchos de ellos a sobrepasar los 25 metros de altura al igual que sus DAP superan un metros (100 cm), esta unidad presenta especies como “pashaco colorado” *Parkia velutina*, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “roble blanco” *Tabebuia rosea heterophylla*, “nogal amarillo” *Juglans regia*, “icoja”, “pacay colorado”, “pashaco” *Parkia velutina*, “cumala” *Iryanthera* sp., “chahuasca”, “renaco” *Ficus schultesii*,

“shiuahuaco” *Dipteryx micrantha*; con un sotobosque relativamente ralo con especies de regeneración natural de palmeras y árboles (Figura 7). Su accesibilidad para el aprovechamiento de los recursos forestales es relativamente fácil por el relieve plano del terreno. Gran parte de estas unidades se encuentran intervenidas para desarrollo de diferentes actividades antrópicas de la zona.



Figura 7: Vegetación típica de terrazas altas

En cuanto a su estructura, considerándose el análisis del Índice de Valor de Importancia Simplificada (IVIs), obtenido del registro de árboles a partir de 10 cm de DAP, los resultados reportan la presencia de 20 especies, distribuidas en aproximadamente 280 individuos/ha (Abundancia) y 22,409 m²/ha de área basal (Dominancia). Destacando entre ellas 5 especies que llegan a tener un IVIs de más del 100%, y que representan aproximadamente el 25% del total de especies presentes en este tipo de bosque, Tabla 10 (especialmente “palo leche”, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “roble blanco” *Tabebuia rosea*, “pacay colorado” y “cetico” *Cecropia* sp.), lo que significa que por ser especies adaptadas en forma natural a este tipo de bosque de la zona, los planes de manejo deben estar orientadas hacia el bosque el cual garantiza su sostenibilidad.

Tabla 10. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs)

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha | | AB/ha | | IVIs % |
|----|------------------|-----------|-------|----------------|-------|--------|
| | | N° | % | m ² | % | |
| 1 | roble blanco | 50 | 17,54 | 2,359 | 10,52 | 28,07 |
| 2 | roble colorado | 30 | 10,53 | 2,503 | 11,17 | 21,69 |
| 3 | pacay colorado | 25 | 8,77 | 2,215 | 9,89 | 18,66 |
| 4 | palo leche | 5 | 1,75 | 3,181 | 14,19 | 15,95 |

| | | | | | | |
|--------------|--------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 5 | cetico | 15 | 5,26 | 1,757 | 7,84 | 13,10 |
| 6 | nn | 5 | 1,75 | 1,924 | 8,59 | 10,34 |
| 7 | otros | 155 | 54,39 | 8,471 | 37,80 | 92,19 |
| Total | | 285 | 100,00 | 22,409 | 100,00 | 200,00 |

En cuanto al potencial forestal maderero medido a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de DAP es medio (> de 90 m³/ha). Se registraron la presencia de 43 especies, distribuidos en 100 árboles/ha y un volumen de madera de 107,654 m³/ha, con árboles muy bien conformados en su estructura fisonómica, destacando por su volumen las siguientes: “pashaco” *Parkia velutina* “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “roble blanco” *Tabebuia rosea*, “nogal amarillo” *Juglans regia*, “icoja” y “pacay colorado”, que en conjunto estas 6 especies (16,28% del total registrado) superan el 50% del volumen mencionado (Tabla 11).

Tabla 11. Potencial forestal maderero de árboles con 25 cm de DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha | | AB/ha | | Vol./ha | |
|--------------|--------------------|------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| | | N° | % | m ² | % | m ³ | % |
| 1 | “pashaco” colorado | 4 | 4,00 | 2,027 | 12,38 | 15,565 | 14,46 |
| 2 | roble colorado | 10 | 10,00 | 1,351 | 8,25 | 8,523 | 7,92 |
| 3 | roble blanco | 12 | 12,00 | 1,277 | 7,80 | 7,704 | 7,16 |
| 4 | nogal amarillo | 3 | 3,00 | 0,635 | 3,88 | 6,114 | 5,68 |
| 5 | icoja | 2 | 2,00 | 0,785 | 4,80 | 6,004 | 5,58 |
| 6 | pacay colorado | 5 | 5,00 | 0,743 | 4,54 | 5,423 | 5,04 |
| 7 | pashaco | 4 | 4,00 | 0,735 | 4,49 | 4,830 | 4,49 |
| 8 | otros | 60 | 60,00 | 8,819 | 53,86 | 53,492 | 49,69 |
| Total | | 100 | 100,00 | 16,372 | 100,00 | 107,654 | 100,00 |

El potencial Forestal aprovechable, a partir de árboles iguales o mayores de 40 cm. de DAP, es bajo (60 - 90 m³/ha) se reporta un volumen de madera de 86,512 m³/ha, provenientes de 46 árboles/ha, del registro de 25 especies arbóreas de buena estructura morfológica destacando entre ellas: “pashaco colorado” *Parkia pendula*, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “icoja” *Unonopsis floribunda*, “nogal amarillo” *Juglans regia*, “pacay colorado”, “roble blanco” *Tabebuia rosea*, las cuales en conjunto superan el 49% del volumen aprovechable mencionado.

Tabla 12. Potencial forestal Aprovechable de árboles de 40 cm DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|--------------|--------------------|------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| | | N° | % | m ² | % | m ³ | % |
| 1 | “pashaco” colorado | 4 | 8,70 | 2,027 | 16,57 | 15,565 | 17,99 |
| 2 | roble colorado | 5 | 10,87 | 0,995 | 8,13 | 6,592 | 7,62 |
| 3 | icoja | 2 | 4,35 | 0,785 | 6,42 | 6,004 | 6,94 |
| 4 | nogal amarillo | 2 | 4,35 | 0,544 | 4,45 | 5,346 | 6,18 |
| 5 | pacay colorado | 3 | 6,52 | 0,584 | 4,78 | 4,765 | 5,51 |
| 6 | roble blanco | 3 | 6,52 | 0,568 | 4,65 | 4,433 | 5,12 |
| 7 | otros | 27 | 58,70 | 6,726 | 55,00 | 43,807 | 50,64 |
| Total | | 46 | 100,00 | 12,230 | 100,00 | 86,512 | 100,00 |

5. Bosque Húmedo de Colinas Bajas Ligera a Moderadamente Disectada (BHCb1y2)

Esta unidad tiene superficie aproximada de 83652 ha, equivalente al 3.07% del área de estudio. Se ubican en forma adjunta a los bosques de terrazas medias y terrazas altas, en el ámbito de la carretera Fernando Belaunde Terry y en ambas márgenes de los ríos Pachitea y Sungaro. Su

relieve es de tipo colinoso, con disecciones que varían de ligeras a moderadamente disectadas y pendientes que pueden variar de 20 a más del 40 %. Su altura respecto al nivel de base local fluctúa de 20 a 80 metros y la vegetación es predominantemente arbórea, donde el bosque primario presenta árboles muy bien conformados, donde algunos de ellos pueden alcanzar alturas hasta de 30 metros, de copas amplias y densas, con fustes bien conformados, redondos y rectos, donde algunos de los individuos pueden llegar a superar 100 cm de DAP.



Figura 8: Vegetación típica de colinas bajas

La vegetación predominante es la arbórea. Muchos de ellos sobrepasa los 25 metros de altura al igual que sus DAP superan el metro (100 cm), con fustes bien conformados, redondos y rectos poseen alturas comerciales que, en promedio, llegan a medir los 15 m, con copas entre medianas y amplias, con una fisionomía estructural densa, destacando entre ellas especies de “zapotillo” *Licania affinis*, “shihuahuaco amarillo” *Dipteryx micrantha*, “cumala” *Iryanthera* sp., “matapalo colorado”, “tulpay” *Clarisia racemosa*, “chahuasca”, “roble blanco” *Tabebuia rosea*, “manzano”, “lanchan” y “congonilla”, entre otras, asociadas con especies de palmeras de “huicungo”, “pona”, “ponilla”, con un sotobosque relativamente ralo con especies de regeneración natural de palmeras y especies arbóreas de leguminosas. (figura 8)

El Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs), a partir de árboles y palmeras iguales o mayores de 10 cm de DAP, se encontró la presencia de 23 especies, distribuidas en aproximadamente 240 individuos/ha (Abundancia) y 19.716 m²/ha de área basal (Dominancia). Las más importantes: son “cumala” *Iryanthera* sp., “roble blanco” *Tabebuia rosea*, “zapotillo” *Licania affinis* y “palo hueso”; estas 4 especies representan el 17,39% del total registradas en esta unidad, que sobrepasan el 95% desde el punto de vista de abundancia y dominancia, lo que significa que por ser especies adaptadas en forma natural a este tipo de bosque de la zona, los

planes de manejo para su aprovechamiento deben estar orientadas hacia ellas, la cual garantiza su sostenibilidad.

Tabla 13. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs)

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | IVIs % |
|--------------|------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | |
| 1 | cumala | 40 | 16,67 | 5,490 | 27,85 | 44,51 |
| 2 | roble blanco | 35 | 14,58 | 2,725 | 13,82 | 28,41 |
| 3 | zapotillo | 20 | 8,33 | 1,499 | 7,60 | 15,93 |
| 4 | palo hueso | 15 | 6,25 | 0,858 | 4,35 | 10,60 |
| 5 | Otros | 130 | 54,17 | 9,144 | 46,38 | 100,54 |
| Total | | 240 | 100,00 | 19,716 | 100,00 | 200,00 |

El Potencial forestal maderero es alto por encontrarse en el rango de (120 - 150 m³/ha), medido a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de DAP, con un volumen de madera de 124,696 m³/ha, registrando la presencia de 36 especies, distribuidos en 115 árboles/ha con árboles muy bien desarrollados en su estructura fisionómica, destacando por su volumen las siguientes “zapotillo” *Licania affinis*, shihuahuaco amarillo *Dipteryx micrantha*, “cumala” *Iryanthera* sp., “matapalo colorado”, “tulpay” *Clarisia racemosa*, que en conjunto estas 5 especies (13,8% del total registrado) superan el 50 % del volumen mencionado.

Tabla 14. Potencial forestal de árboles de 25 cm.DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|--------------|----------------------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | zapotillo | 17 | 14,78 | 3,011 | 16,01 | 20,824 | 16,70 |
| 2 | shihuahuaco amarillo | 4 | 3,48 | 2,022 | 10,76 | 16,090 | 12,90 |
| 3 | cumala | 10 | 8,70 | 1,582 | 8,41 | 9,580 | 7,68 |
| 4 | matapalo colorado | 1 | 0,87 | 0,950 | 5,05 | 8,648 | 6,94 |
| 5 | tulpay | 4 | 3,48 | 0,911 | 4,85 | 7,923 | 6,35 |
| 6 | Otros | 79 | 68,70 | 10,327 | 54,92 | 61,630 | 49,42 |
| Total | | 115 | 100,00 | 18,804 | 100,00 | 124,696 | 100,00 |

El potencial Forestal aprovechable, a partir de árboles iguales o mayores de 40 cm. de DAP, reporta un volumen de madera de 97,090 m³/ha, provenientes de 49 árboles/ha, del registro de 20 especies arbóreas de buena estructura morfológica destacando entre ellas: “zapotillo” *Licania affinis*, “shihuahuaco amarillo” *Dipteryx micrantha*, “matapalo colorado” y “cumala” *Iryanthera* sp., las cuales en conjunto superan el 49% del volumen aprovechable mencionado y representan el 20% del total de especies registradas en este nivel (Tabla 15)

Tabla 15. Potencial forestal Aprovechable de árboles de 40 cm.DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|--------------|----------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | zapotillo | 9 | 18,37 | 2,313 | 16,66 | 16,309 | 16,80 |
| 2 | shihuahuaco amarillo | 2 | 4,08 | 1,903 | 13,70 | 15,256 | 15,71 |
| 3 | matapalo colorado | 1 | 2,04 | 0,950 | 6,85 | 8,648 | 8,91 |
| 4 | cumala | 6 | 12,24 | 1,289 | 9,29 | 8,300 | 8,55 |
| 5 | otro | 31 | 63,27 | 7,428 | 53,50 | 48,577 | 50,03 |
| Total | | 49 | 100,00 | 13,883 | 100,00 | 97,090 | 100,00 |

6. Bosque Húmedo de Colinas Bajas Fuertemente Disectada (BHCb3)

Cubren una superficie aproximada de 77 854 ha, equivalente al 2.86% del área de estudio. Se ubica en el sector Noreste de la zona de estudio en forma adjunta a la anterior unidad y en las estribaciones de montañas. Su relieve es de tipo colinoso, con alturas respecto a la base local que fluctúa (25 a 50 metros), con fuertes disecciones y pendiente que sobrepasa el 60%. Esto en conjunto hace que su accesibilidad, es riesgosa para realizar actividades antropicas al igual que el aprovechamiento forestal maderero, pero si es factible para el aprovechamiento de productos diferentes de la madera sin poner en riesgo el deterioro ambiental.

La vegetación predominante es la arbórea llegando muchos de ellos a sobrepasar los 25 metros de altura al igual que sus DAP superan un metros (100 cm), destacando entre ellas especies de “zapotillo” *Licania affinis*, “shihuahuaco amarillo” *Dipteryx micrantha*, “shiringa” *Hevea brasiliensis*, “roble blanco” *Tabebuia rosea*, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “shihuahuaco colorado” *Dipteryx micrantha*, “moena amarilla” *Ocotea* sp. entre otras, asociadas con especies de palmeras de palmichi, huicungo, y con un sotobosque relativamente ralo con especies de regeneración natural de palmeras especialmente de “huicungo” y especies arbóreas de leguminosas.

La estructura del bosque, de acuerdo a su IVIs, presenta 17 especies registradas a partir de 10 cm de DAP, distribuidas en aproximadamente 240 árboles por hectárea (Abundancia) y 16,729 m²/ha de área basal (Dominancia). De ellas destacan tres especies que en conjunto, llegan a tener un IVIs de 99% y que representan el 17.64% del total de las especies. Por lo tanto se recomienda la orientación del Plan de Manejo a las especies mostradas en el cuadro 16 especialmente “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “roble blanco” *Tabebuia rosea* y “zapotillo” *Licania affinis*, entre otros.

Tabla 16. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs),

| Nº | Nombres Vulgares | Nº Arb/ha. | | AB/ha. | | IVIs % |
|-------|------------------|------------|--------|--------|--------|--------|
| | | Nº | % | m2 | % | |
| 1 | roble colorado | 55 | 22,92 | 3,477 | 20,78 | 43,70 |
| 2 | roble blanco | 35 | 14,58 | 2,227 | 13,31 | 27,89 |
| 3 | zapotillo | 30 | 12,50 | 2,418 | 14,45 | 26,95 |
| 4 | otros | 120 | 50,00 | 8,608 | 51,45 | 101,45 |
| Total | | 240 | 100,00 | 16,729 | 100,00 | 200,00 |

En cuanto al Potencial forestal maderero medido a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de DAP, se registraron la presencia de 31 especies, distribuidos en 118 árboles/ha y un volumen de madera de 121,69 m³/ha, con árboles muy bien desarrollados en su estructura fisionómica, destacando por su volumen las siguientes “zapotillo” *Licania affinis*, “shihuahuaco amarillo” *Dipteryx micrantha*, “shiringa” *Hevea brasiliensis*, “roble blanco” *Tabebuia rosea*, “roble colorado” *Nothofagus glauca* que en conjunto estas 5 especies (16,12% del total registrado) superan el 50 % del volumen mencionado.

Tabla 17. Potencial forestal de árboles de 25 cm. DAP

| Nº | Nombres Vulgares | Nº Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|----|----------------------|------------|-------|--------|-------|----------|-------|
| | | Nº | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | zapotillo | 16 | 13,56 | 3,755 | 21,44 | 27,967 | 22,98 |
| 2 | shihuahuaco amarillo | 2 | 1,69 | 1,398 | 7,98 | 12,446 | 10,23 |
| 3 | shiringa | 9 | 7,63 | 1,134 | 6,48 | 8,009 | 6,58 |

| | | | | | | | |
|--------------|----------------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| 4 | roble blanco | 11 | 9,32 | 1,288 | 7,35 | 7,901 | 6,49 |
| 5 | roble colorado | 15 | 12,71 | 1,395 | 7,96 | 7,192 | 5,91 |
| 6 | otros | 65 | 55,08 | 8,545 | 48,79 | 58,175 | 47,81 |
| Total | | 118 | 100,00 | 17,515 | 100,00 | 121,690 | 100,00 |



Figura 9: Asociación de especies no maderables (Irapay) con maderables

El potencial Forestal aprovechable, a partir de árboles iguales o mayores de 40 cm. de DAP, reporta un volumen de madera de 92,421 m³/ha, provenientes de 48 árboles/ha, del registro de 22 especies arbóreas de buena estructura morfológica destacando entre ellas: “zapotillo” *Licania affinis*, “shihuahuaco amarillo” *Dipteryx micrantha*, “shihuahuaco colorado” *Dipteryx micrantha*, “azufre”, las cuales en conjunto superan el 50% del volumen aprovechable mencionado y representan el 18,18% del total de especies registradas en este nivel (Tabla 18).

Tabla 18. Potencial forestal Aprovechable de árboles de 40 cm DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|--------------|----------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | zapotillo | 10 | 20,83 | 3,218 | 26,17 | 24,802 | 26,84 |
| 2 | shihuahuaco amarillo | 1 | 2,08 | 1,327 | 10,80 | 12,079 | 13,07 |
| 3 | shihuahuaco colorado | 1 | 2,08 | 0,636 | 5,17 | 6,203 | 6,71 |
| 4 | azufre | 3 | 6,25 | 0,759 | 6,18 | 5,763 | 6,24 |
| 5 | otro | 33 | 68,75 | 6,354 | 51,68 | 43,574 | 47,15 |
| Total | | 48 | 100,00 | 12,295 | 100,00 | 92,421 | 100,00 |

7. Bosque Húmedo de Colinas Altas Ligera a Moderadamente Disectadas (BHCa1y2)

Tiene una superficie aproximada de 47 672 ha, que representa el 1.75 % del área total de estudio. Se ubica en pequeñas franjas de áreas entre las colinas bajas y próximas a la montañas bajas de la cuenca del río Pachitea y una pequeña porción de área en el sector de la cuenca del río Sungaro y el río Pozuso, con diferentes grados de disecciones y pendientes que generalmente superan el 50 %. Su altura respecto al nivel de base local fluctúa de 80 a 300 metros. Presenta disecciones de ligera a moderadamente disectadas, que hace que el diseño de un aprovechamiento forestal maderero sea factible el aprovechamiento de madera mediante planes de manejo.

Su vegetación es predominantemente arbórea y con algunas limitaciones en su desarrollo, aunque algunos de ellos llegan a sobrepasar los 25 m de altura, con fustes bien conformados, redondos y rectos. Pueden alcanzar los 12 metros de altura comercial, caracterizándose por sus copas amplias y medianas. Entre ellas tenemos árboles de “zapotillo” *affinis*, “huarmicaspi”, “pashaco” *Parkia velutina*, “mashonaste”, “shihuahuaco” *Dipterex* sp., “ajos quiro”, “yacushapana” *Sclerolobiums Paniculatum*, “remo caspi” *Aspidosperma* sp., entre otras.

Presentan una fisionomía estructural densa de acuerdo a su IVIs. Registran 15 especies a partir de 10 cm de DAP distribuidas en 230 árb/ha (Abundancia) y 17,928 m²/ha de área basal (Dominancia). Destacando 4 especies que llegan a tener un IVIs de 95,75% y representan el 26,66% del total de especies presentes en esta unidad, se recomienda el Plan de manejo a las especies mostradas en el cuadro 19, en especial con “zapotillo” *Licania affinis*, “cepanchina”, “moena blanca” *Nectandra lineatifolia*, “pashaco” *Parkia velutina*, etc.

Tabla 19. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs),

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | IVIs % |
|--------------|------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | |
| 1 | zapotillo | 30 | 13,04 | 2,464 | 13,74 | 26,79 |
| 2 | cepanchina | 50 | 21,74 | 0,856 | 4,78 | 26,51 |
| 3 | moena blanca | 20 | 8,70 | 2,444 | 13,63 | 22,33 |
| 4 | “pashaco” | 10 | 4,35 | 2,827 | 15,77 | 20,12 |
| 5 | otros | 120 | 52,17 | 9,337 | 52,08 | 104,25 |
| Total | | 230 | 100,00 | 17,928 | 100,00 | 200,00 |



Figura 10: Medición del DAP de especies predominantes

El potencial forestal maderero medido a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de DAP es muy alto. Se registra presencia de 33 especies, distribuidos en 140 árboles/ha y un volumen de madera de 180,753 m³/ha, con árboles muy bien desarrollados en su estructura fisionómica, destacando por su volumen las siguientes: “zapotillo” *Licania affinis*, “huarmicaspi” y “pashaco” *Parkia velutina*, que en conjunto estas 3 especies representan el 10% del total de las especies registradas en este nivel.

Tabla 20. Potencial forestal de árboles de 25 cm. DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|--------------|------------------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | zapotillo | 32 | 22,86 | 7,528 | 29,86 | 60,314 | 33,37 |
| 2 | huarmicaspi | 10 | 7,14 | 2,692 | 10,68 | 18,123 | 10,03 |
| 3 | pashaco | 10 | 7,14 | 2,053 | 8,14 | 18,072 | 10,00 |
| 4 | otros | 88 | 62,86 | 12,941 | 51,33 | 84,243 | 46,61 |
| Total | | 140 | 100,00 | 25,214 | 100,00 | 180,753 | 100,00 |

El potencial Forestal aprovechable, a partir de árboles iguales o mayores de 40 cm. de DAP, reporta un volumen de madera de 141,312 m³/ha, provenientes de 62 árboles/ha, del registro de

17 especies arbóreas de buena estructura morfológica destacando entre ellas: “zapotillo”, huarmicaspi y “pashaco”, las cuales en conjunto superan el 50 % del volumen aprovechable mencionado y representan el 17,65 % del total de especies registradas en este nivel

Tabla 21. Potencial forestal Aprovechable de árboles de 40 cm.DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|-------|------------------|------------|--------|--------|--------|----------|--------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | zapotillo | 18 | 29,03 | 6,389 | 33,05 | 51,354 | 36,34 |
| 2 | huarmicaspi | 6 | 9,68 | 2,479 | 12,82 | 17,071 | 12,08 |
| 3 | “pashaco” | 6 | 9,68 | 1,728 | 8,94 | 15,856 | 11,22 |
| 4 | otros | 32 | 51,61 | 8,737 | 45,19 | 57,031 | 40,35 |
| Total | | 62 | 100,00 | 19,333 | 100,00 | 141,312 | 100,00 |

Es posible la factibilidad de su aprovechamiento mediante planes de manejo diseñar en los Bosques de Colinas altas (de ligera a moderadamente disectadas), por la facilidad relativa de sus pendientes y grados de disección en relación al Bosque de Colinas altas fuertemente disectadas que es preferible mantener como una unidad de protección ecológica por su grado de disección densa y su fuerte pendiente que supera el 50%, pero se puede desarrollar actividades de aprovechamiento de productos diferentes de la madera que no impliquen tala, conservación de la flora y fauna silvestre, ecoturismo, belleza escénica y fuente reguladora del régimen hídrico de la zona.

8. Bosque Húmedo de Colinas Altas Fuertemente Disectadas (BHCa3)

Cubre una superficie de 47 672 ha equivalente al 1.75% del total del área. Se ubica en la zona Nor - este, distrito de Puerto Inca, cuenca del río Pachitea, en pequeñas áreas dispersas. El relieve es colinoso con pendientes que pueden variar de 50 a un poco más del 75% y con alturas respecto al nivel de base local de los ríos que oscilan de 80 hasta 300 m. Esto en conjunto hace que su accesibilidad presenta limitaciones para desarrollar actividades antrópicas productivas, siendo lo más factible el de desarrollo forestal para aprovechamiento de productos diferentes de la madera que no implique tala mediante planes de manejo sin poner en riesgo el deterioro ambiental.

La vegetación es predominantemente arbórea, presenta algunas limitaciones en su desarrollo, llegando algunos de ellos a sobrepasar los 20 metros de altura, con fuste bien conformados, redondos y rectos, de regular altura comercial, copas amplias a medianas, destacando árboles de “copal blanco” *Burcera cuneata*, “quinilla blanca” *Manilkara bidentata*, “shiringa” *Hevea brasiliensis*, “chimicua”, “cumala llorona”, “quinilla” *Pouteria multiflora*, “shimbillo” *Inga* sp., “espintana blanca”, “huairacaspi”, etc., asociadas a palmeras de “ungurahui”, “huacrapona” y “shapaja”, con sotobosque semidenso, con regeneración natural de algunas especies arbóreas tales como “copal” *Burcera cuneata*, “shiringa” *Hevea brasiliensis*, “shimbillo” *Inga* sp., etc.



Figura 11: Bosque de colinas en proceso de deforestación para la actividad agropecuaria

De acuerdo a la estructura de su composición florística, reflejada en el Índice de Valor de Importancia simplificada (IVIs), con registro de árboles iguales o mayores de 10 cm. de DAP, los resultados reportan la presencia de 266 individuos/ha (abundancia) y 17,357 m²/ha de Área basal (dominancia), destacando entre las especies presentes la “Shiringa”, “quinilla blanca”, “mari mari”, “cascarilla verde”, “rifario blanco”, moena, parinari blanco, “quinilla”, remocaspi, pumaquiro, “pashaco”, parinari colorado, “renaco”, que en conjunto llegan a tener un IVIs de aproximadamente 98%, por lo que su manejo en este tipo de bosque debe estar orientado a las especies mencionadas y mostradas en la tabla 22.

Tabla 22. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs),

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | IVIs % |
|----------------------|-------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | |
| 1 | shiringa | 20 | 7,53 | 1,810 | 10,43 | 17,95 |
| 2 | quinilla blanca | 3 | 1,08 | 1,436 | 8,27 | 9,35 |
| 3 | mari mari | 11 | 4,30 | 0,806 | 4,64 | 8,94 |
| 4 | cascarilla verde | 11 | 4,30 | 0,741 | 4,27 | 8,57 |
| 5 | rifario blanco | 17 | 6,45 | 0,308 | 1,78 | 8,23 |
| 6 | moena | 11 | 4,30 | 0,344 | 1,98 | 6,29 |
| 7 | parinari blanco | 11 | 4,30 | 0,342 | 1,97 | 6,27 |
| 8 | quinilla | 6 | 2,15 | 0,706 | 4,07 | 6,22 |
| 9 | remocaspi | 9 | 3,23 | 0,515 | 2,97 | 6,20 |
| 10 | pumaquiro | 3 | 1,08 | 0,729 | 4,20 | 5,28 |
| 11 | “pashaco” | 9 | 3,23 | 0,347 | 2,00 | 5,23 |
| 12 | parinari colorado | 9 | 3,23 | 0,277 | 1,60 | 4,82 |
| 13 | renaco | 6 | 2,15 | 0,464 | 2,67 | 4,82 |
| 14 | otros | 140 | 52,69 | 8,531 | 49,15 | 101,84 |
| Total general | | 266 | 100,00 | 17,357 | 100,00 | 200,00 |

En cuanto al Potencial forestal maderero medido a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de DAP, se registraron la presencia de 66 especies, distribuidos en 139 árboles/ha y un volumen de madera de 114,018 m³/ha, con árboles muy bien conformados en su estructura fisonómica, destacando por su volumen las siguientes: copal blanco, quinilla blanca, Shiringa, chimicua, cumala llorona, “quinilla”, shimbillo, espintana blanca, huairacaspi, sachauvo, yesca caspi, goma “pashaco”, parinari colorado, que en conjunto estas 13 especies (19,69% del total registrado) superan el 49% del volumen mencionado.

Tabla 23. Potencial forestal de árboles de 25 cm DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|--------------|-------------------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | copal blanco | 5 | 3,60 | 1,322 | 6,97 | 7,261 | 6,37 |
| 2 | quinilla blanca | 5 | 3,60 | 1,026 | 5,41 | 7,004 | 6,14 |
| 3 | shiringa | 6 | 4,32 | 0,952 | 5,02 | 6,202 | 5,44 |
| 4 | chimicua | 7 | 5,04 | 0,890 | 4,69 | 5,598 | 4,91 |
| 5 | cumala llorona | 4 | 2,88 | 0,721 | 3,80 | 4,873 | 4,27 |
| 6 | quinilla | 3 | 2,16 | 0,750 | 3,95 | 4,650 | 4,08 |
| 7 | shimbillo | 6 | 4,32 | 0,776 | 4,09 | 4,096 | 3,59 |
| 8 | espintana blanca | 3 | 2,16 | 0,591 | 3,12 | 3,477 | 3,05 |
| 9 | huairacaspi | 3 | 2,16 | 0,464 | 2,45 | 3,181 | 2,79 |
| 10 | sachauvo | 1 | 0,72 | 0,363 | 1,91 | 3,069 | 2,69 |
| 11 | yesca caspi | 2 | 1,44 | 0,456 | 2,40 | 2,740 | 2,40 |
| 12 | goma “pashaco” | 2 | 1,44 | 0,376 | 1,98 | 2,290 | 2,01 |
| 13 | parinari colorado | 5 | 3,60 | 0,367 | 1,93 | 2,179 | 1,91 |
| 14 | otros | 87 | 62,59 | 9,921 | 52,28 | 57,397 | 50,34 |
| Total | | 139 | 100,00 | 18,975 | 100,00 | 114,018 | 100,00 |

El potencial Forestal aprovechable, a partir de árboles iguales o mayores de 40 cm. de DAP, reporta un volumen de madera de 79,263 m³/ha, provenientes de 59 árboles/ha, del registro de 39 especies arbóreas de buena estructura morfológica destacando entre ellas: quinilla blanca copal blanco, “shiringa” Hevea brasiliensis, “cumala” llorona, “quinilla”, chimicua, sachauvo, huairacaspi, yesca caspi, las cuales en conjunto superan el 48% del volumen aprovechable mencionado.

Tabla 24. Potencial forestal de árboles de 40 cmDAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|--------------|------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | quinilla blanca | 4 | 6,78 | 0,950 | 7,58 | 6,611 | 8,34 |
| 2 | copal blanco | 3 | 5,08 | 1,118 | 8,92 | 6,264 | 7,90 |
| 3 | shiringa | 5 | 8,47 | 0,882 | 7,04 | 5,835 | 7,36 |
| 4 | cumala llorona | 2 | 3,39 | 0,565 | 4,51 | 3,859 | 4,87 |
| 5 | quinilla | 2 | 3,39 | 0,648 | 5,17 | 3,790 | 4,78 |
| 6 | chimicua | 3 | 5,08 | 0,513 | 4,10 | 3,667 | 4,63 |
| 7 | sachauvo | 1 | 1,69 | 0,363 | 2,90 | 3,069 | 3,87 |
| 8 | huairacaspi | 2 | 3,39 | 0,403 | 3,21 | 2,781 | 3,51 |
| 9 | yescas caspi | 2 | 3,39 | 0,456 | 3,64 | 2,740 | 3,46 |
| 10 | otros | 35 | 59,32 | 6,632 | 52,93 | 40,646 | 51,28 |
| Total | | 59 | 100,00 | 12,531 | 100,00 | 79,263 | 100,00 |

Dentro de la estratificación forestal, es preferible mantenerlo como una unidad de protección donde si es factible desarrollar actividades de recolección o aprovechamiento de productos diferentes de la madera que no implique tala, mediante planes de manejo, conservación de flora y fauna silvestre, ecoturismo, belleza paisajística y como fuente regulador del régimen hídrico de la zona.

9. Bosque Húmedo de Montañas Bajas de Laderas Moderadamente Empinadas a Empinadas (BHMB 1y2)

Ocupa una superficie aproximada de 14 572 ha que representa el 0.53% del área de estudio. Se ubica en pequeñas superficies en el norte y al sur de la zona de estudio, cercana a las localidades de Corvina Colorada, Juan Santos Atahualpa, y al este de la provincia de Puerto Inca, colindantes a las montañas altas. El relieve es montañoso de laderas moderadamente empinadas, con alturas respecto al nivel de base local de los ríos que pueden variar de 300 hasta 800 m. Con altitudes que varían desde los 500 - 1 300 m.s.n.m., presenta pendientes relativamente suaves llegando al 20% que hace que el diseño de un aprovechamiento forestal maderable y de productos diferentes de la madera, sea relativamente factible sin el riesgo del deterioro del ecosistema.

Presenta una cobertura vegetal propia de bosque lluvioso tropical, compuesta de una gran diversidad vegetal en sus diferentes formas de vida, desde árboles, arbustos, herbáceas, palmeras, helechos y lianas trepadoras. El estrato arbóreo es el dominante llegando a alcanzar algunos árboles alturas que sobrepasan los 25 metros y con DAP sobre 80 cm.

Analizando los resultados de la estructura horizontal de este tipo de bosque a través del Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs), registrado a partir de árboles y palmeras iguales o mayores de 10 cms de DAP, se encontró la presencia de 39 especies, determinándose que las más importantes dentro de su estructura son: “roble blanco”, “pashaco” colorado, “roble colorado”, canela moena, palo leche, shimbillo, chancaquero, quillobordon, “tulpay”, siendo estas 9 especies (25% del total registradas en esta unidad), que sobre pasan el 100% desde el punto de vista de Abundancia (N° Arb/ha) y Dominancia (Area basal m2/ha), lo que significa que por ser especies adaptadas en forma natural a este tipo de bosque de la zona, los planes de manejo deben estar orientadas hacia ella la cual garantiza su sostenibilidad.

Tabla 25. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs),

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | IVIs % |
|--------------|--------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | |
| 1 | roble blanco | 40 | 13,56 | 1,610 | 6,03 | 19,59 |
| 2 | “pashaco” colorado | 20 | 6,78 | 2,710 | 10,15 | 16,93 |
| 3 | roble colorado | 35 | 11,86 | 1,175 | 4,40 | 16,26 |
| 4 | canela moena | 5 | 1,69 | 2,513 | 9,41 | 11,11 |
| 5 | palo leche | 5 | 1,69 | 2,036 | 7,63 | 9,32 |
| 6 | shimbillo | 15 | 5,08 | 0,852 | 3,19 | 8,28 |
| 7 | chancaquero | 10 | 3,39 | 1,217 | 4,56 | 7,95 |
| 8 | quillobordon | 5 | 1,69 | 1,659 | 6,21 | 7,91 |
| 9 | tulpay | 5 | 1,69 | 1,510 | 5,65 | 7,35 |
| 10 | otros | 155 | 52,54 | 11,415 | 42,76 | 95,30 |
| Total | | 295 | 100,00 | 26,696 | 100,00 | 200,00 |



Figura 12: Evaluación del bosque

En cuanto al Potencial forestal maderero medido a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de DAP, se registraron la presencia de 57 especies, distribuidos en 136 árboles/ha y un volumen de madera de 130,618 m³/ha, con árboles muy bien conformados en su estructura fisonómica, destacando por su volumen las siguientes: “renaco”, “roble blanco”, “roble colorado”, “tulpay”, palo leche, canela moena, “pashaco” colorado, que en conjunto estas 7 especies (12,28% del total registrado) superan el 48% del volumen mencionado.

Tabla 26. Potencial forestal de árboles de 25 cm. DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|--------------|--------------------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | renaco | 3 | 2,21 | 1,640 | 8,20 | 18,459 | 14,13 |
| 2 | roble blanco | 13 | 9,56 | 2,075 | 10,38 | 12,690 | 9,72 |
| 3 | roble colorado | 11 | 8,09 | 1,212 | 6,06 | 7,723 | 5,91 |
| 4 | tulpay | 5 | 3,68 | 0,954 | 4,77 | 7,211 | 5,52 |
| 5 | palo leche | 2 | 1,47 | 0,885 | 4,43 | 6,063 | 4,64 |
| 6 | canela moena | 4 | 2,94 | 0,921 | 4,60 | 5,882 | 4,50 |
| 7 | “pashaco” colorado | 4 | 2,94 | 0,649 | 3,24 | 5,423 | 4,15 |
| 8 | otros | 94 | 69,12 | 11,660 | 58,31 | 67,167 | 51,42 |
| Total | | 136 | 100,00 | 19,995 | 100,00 | 130,618 | 100,00 |

El potencial Forestal aprovechable, a partir de árboles iguales o mayores de 40 cm. de DAP, reporta un volumen de madera de 95,671 m³/ha, provenientes de 66 árboles/ha, del registro de 30 especies arbóreas de buena estructura morfológica destacando entre ellas: “renaco”, “roble blanco”, “tulpay”, palo leche, canela moena, “pashaco” colorado, las cuales en conjunto superan el 50% del volumen aprovechable mencionado.

Tabla 27. Potencial forestal de árboles de 40 cm.DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|--------------|--------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | renaco | 2 | 3,85 | 1,538 | 11,20 | 17,996 | 18,81 |
| 2 | roble blanco | 4 | 7,69 | 1,442 | 10,50 | 9,256 | 9,67 |
| 3 | tulpay | 3 | 5,77 | 0,797 | 5,80 | 6,536 | 6,83 |
| 4 | palo leche | 2 | 3,85 | 0,885 | 6,45 | 6,063 | 6,34 |
| 5 | canela moena | 3 | 5,77 | 0,835 | 6,08 | 4,881 | 5,10 |
| 6 | “pashaco” colorado | 2 | 3,85 | 0,515 | 3,75 | 4,590 | 4,80 |
| 7 | otros | 36 | 69,23 | 7,718 | 56,21 | 46,349 | 48,45 |
| Total | | 52 | 100,00 | 13,731 | 100,00 | 95,671 | 100,00 |

10. Bosque húmedo de montañas bajas de laderas muy empinadas a extremadamente empinadas

Esta unidad cubre una superficie aproximada de 102 881 ha que representa el 3.78% del área de estudio. El relieve es montañoso, de fuerte con pendientes que superan el 50% y con alturas respecto al nivel de base local de los ríos que pueden variar de 300 hasta 800 m. Se ubica en pequeñas superficies en el norte y sur del distrito de Aucayacu, cercana a las localidades de Corvina, Alto azul, y como también al este de la provincia de Puerto Inca, colindantes a las montañas altas. Con altitudes que varían desde los 500 - 1 300 m.s.n.m. Esta unidad fisiográficamente agrupa dos sub unidades (laderas muy empindas y extremadamente empinadas. esta unidad presenta restricciones para la producción forestal, correspondiendo su vocación para protección.

La vegetación es predominantemente arbórea, presenta algunas limitaciones en su desarrollo, llegando algunos de ellos a sobrepasar los 25 metros de altura, al igual que sus DAP superan un metros (100 cms), con fuste bien conformados, redondos y rectos, de regular altura comercial,

copas amplias a medianas, destacando árboles de palo leche, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “cumala llorona” *Osteopholeum platyspermum*, “mashonaste”, “azufre”, “tornillo” *Cedrelinga cateniformis*, “quinilla” *Pouteria multiflora*, “huairuro” *Ormosia coccinea*, etc., asociadas a palmeras de “ungurahui”, “huacrapona”, con sotobosque semidenso, con regeneración natural de algunas especies arbóreas tales como palo leche, mashonaste, huairuro, etc.



Figura 13: Avance de la deforestación en bosque de montañas

Analizando los resultados de la estructura horizontal de este tipo de bosque a través del Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs), registrado a partir de árboles y palmeras iguales o mayores de 10 cms de DAP, se encontró la presencia de 68 especies, determinándose que las más importantes dentro de su estructura son: “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “matapalo”, “roble blanco” *Tabebuia rosea heterophylla*, “cetico” *Cecropia* sp., “moena negra” *Ocotea* sp., “cumala” *Iryanthera* sp., siendo estas 6 especies (8,82% del total registradas en esta unidad), que logran alcanzar el 92% desde el punto de vista de Abundancia (Nº Arb/ha) y sobrepasan el 100% en términos de Dominancia (Area basal m²/ha), lo que significa que por ser especies adaptadas en forma natural a este tipo de bosque de la zona, los planes de manejo deben estar orientadas hacia ella la cual garantiza su sostenibilidad.

Tabla 28. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs),

| Nº | Nombres Vulgares | Nº Arb/ha. | | AB/ha. | | IVIs % |
|----|------------------|------------|-------|----------------|-------|--------|
| | | Nº | % | m ² | % | |
| 1 | roble colorado | 55 | 18,97 | 4,647 | 23,90 | 42,87 |
| 2 | matapalo | 5 | 1,72 | 3,181 | 16,36 | 18,09 |
| 3 | roble blanco | 25 | 8,62 | 0,677 | 3,48 | 12,11 |

| | | | | | | |
|--------------|-------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 4 | cetico | 20 | 6,90 | 0,950 | 4,89 | 11,78 |
| 5 | moena negra | 15 | 5,17 | 1,177 | 6,05 | 11,22 |
| 6 | cumala | 20 | 6,90 | 0,615 | 3,16 | 10,06 |
| 7 | otros | 150 | 51,72 | 8,194 | 42,15 | 93,87 |
| Total | | 290 | 100,00 | 19,441 | 100,00 | 200,00 |

En cuanto al potencial forestal maderero medido a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de DAP, se registraron la presencia de 57 especies, distribuidos en 121 árboles/ha y un volumen de madera de 127,144 m³/ha, con árboles muy bien conformados en su estructura fisonómica, destacando por su volumen las siguientes: “palo leche” *Euphorbia trigona*, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “roble blanco” *Tabebuia rosea heterophyllia*, “matapalo”, “cumala llorona” *Osteopholeum platyspermum*, “mashonaste”, “azufre”, “tornillo” *Cedrelinga cateniformis*, “quinilla” *Pouteria multiflora*, “huairuro” *Ormosia coccinea*, que en conjunto estas 10 especies (17,54% del total registrado) superan el 50% del volumen mencionado. (Tabla 29)

Tabla 29. Potencial forestal de árboles de 25 cm. DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|--------------|------------------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | palo leche | 6 | 4,96 | 2,225 | 11,75 | 14,922 | 11,74 |
| 2 | roble colorado | 9 | 7,44 | 1,564 | 8,25 | 10,584 | 8,32 |
| 3 | roble blanco | 9 | 7,44 | 1,800 | 9,50 | 8,669 | 6,82 |
| 4 | matapalo | 1 | 0,83 | 0,636 | 3,36 | 5,376 | 4,23 |
| 5 | cumala llorona | 3 | 2,48 | 0,575 | 3,04 | 5,084 | 4,00 |
| 6 | mashonaste | 2 | 1,65 | 0,554 | 2,93 | 4,409 | 3,47 |
| 7 | azufre | 3 | 2,48 | 0,464 | 2,45 | 4,390 | 3,45 |
| 8 | tornillo | 3 | 2,48 | 0,513 | 2,71 | 4,167 | 3,28 |
| 9 | quinilla | 2 | 1,65 | 0,499 | 2,63 | 4,031 | 3,17 |
| 10 | huairuro | 3 | 2,48 | 0,638 | 3,37 | 3,928 | 3,09 |
| 11 | otros | 80 | 66,12 | 9,473 | 50,01 | 61,584 | 48,44 |
| Total | | 121 | 100,00 | 18,943 | 100,00 | 127,144 | 100,00 |

El potencial forestal aprovechable, a partir de árboles iguales o mayores de 40 cm. de DAP, se reporta un volumen de madera de 98,932 m³/ha, provenientes de 58 árboles/ha, del registro de 34 especies arbóreas de buena estructura morfológica destacando entre ellas: “palo leche” *Euphorbia trigona*, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “roble blanco” *Tabebuia rosea heterophyllia*, “matapalo”, “mashonaste”, “cumala llorona” *Osteopholeum platyspermum*, “azufre” (tabla 29) las cuales en conjunto superan el 50% del volumen aprovechable mencionado.

Tabla 30. Potencial forestal de árboles de 40 cm. DAP

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | Vol./ha. | |
|----|------------------|------------|-------|--------|-------|----------|-------|
| | | N° | % | m2 | % | m3 | % |
| 1 | palo leche | 6 | 10,34 | 2,225 | 15,74 | 14,922 | 15,08 |
| 2 | roble colorado | 4 | 6,90 | 1,184 | 8,38 | 8,801 | 8,90 |
| 3 | roble blanco | 8 | 13,79 | 1,750 | 12,39 | 8,445 | 8,54 |
| 4 | matapalo | 1 | 1,72 | 0,636 | 4,50 | 5,376 | 5,43 |

| | | | | | | | |
|-------|----------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5 | mashonaste | 2 | 3,45 | 0,554 | 3,92 | 4,409 | 4,46 |
| 6 | cumala llorona | 2 | 3,45 | 0,468 | 3,31 | 4,175 | 4,22 |
| 7 | azufre | 2 | 3,45 | 0,394 | 2,79 | 3,839 | 3,88 |
| 8 | otros | 33 | 56,90 | 6,920 | 48,97 | 48,965 | 49,49 |
| Total | | 58 | 100,00 | 14,132 | 100,00 | 98,932 | 100,00 |

Por su pendiente no es factible desarrollar actividades antropicas entre ellos el aprovechamiento forestal maderero por lo que se recomienda solamente el aprovechamiento de productos diferentes de la madera, protector de cuencas y el régimen hídrico de la zona y además como atractivo paisajístico.

11. Bosque húmedo de montañas altas de laderas moderadamente empinadas a empinadas.

Ocupa una superficie aproximada de 6 518 ha que representa el 0.24% del área de estudio. Se ubica en la cordillera oriental con diferentes categorías de pendientes, desde laderas moderadamente empinadas a empinadas, que superan el 50 % de pendiente, con altitudes que pueden llegar a los 3,200 m.s.n.m, de profundidades del suelo relativamente superficiales, con algunos afloramientos líticos y otros factores más, que hace que se presenten diferentes tipos de cobertura vegetal. Tiene una base local sobre los 800 metros de altura, vale decir desde Selva baja hasta ceja de selva. En esta unidad, se pueden encontrar el dosel arbóreo desde copas amplias y densas que pueden llegar a los 25 metros de altura, de fustes rectos, redondos, gruesos las que pueden llegar a superar algunos individuos los 80 cm de DAP en las partes bajas, hasta los deformes, retorcidos y achaparrados, de copas pequeñas a medianas y con raíces superficiales en las partes altas de las montañas, cubiertas de musgos y epífitas, asociados con helechos arbóreos y especies de matorrales y herbáceas., debido a la estrecha relación clima - vegetación, es decir la altura y el volumen de los árboles maderables tienden a bajar, así como también la composición florística que tiende a homogenizarse.

Estructuralmente, mediante el análisis del IVIs presenta aproximadamente 47 especies registradas a partir de 10 cm de DAP, las que se distribuyen en 229 individuos por hectárea (Abundancia) y 16,271 m²/ha de área basal (Dominancia). De ellas destacan 10 especies que en conjunto llegan a más de 99% de IVIs y que representan el 21,27% de las especies registradas. Esta área se complementa con “roble blanco” *Tabebuia rosea heterophyllia*, “pashaco colorado” *Parkia pendula*, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “cetico” *Cecropia* sp., “moena marilla” *Ocotea* sp., “palo leche” *Euphorbia trigona*, “machimango blanco” *Schizolobium* sp., “cumala blanca” *Virola pavonis*, “chancaquero” *Diplotropis* sp, “parinari blanco” *Oreomunnea pterocarpa*, (Cuadro 31).

Tabla 31. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs),

| Nº | Nombres Vulgares | Nº Arb/ha. | | AB/ha. | | IVIs % |
|----|--------------------|------------|-------|--------|------|--------|
| | | Nº | % | m2 | % | |
| 1 | roble blanco | 23 | 10,00 | 0,920 | 5,66 | 15,66 |
| 2 | “pashaco” colorado | 11 | 5,00 | 1,548 | 9,52 | 14,52 |
| 3 | roble colorado | 20 | 8,75 | 0,671 | 4,12 | 12,87 |

| | | | | | | |
|--------------|-------------------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| 4 | cetico | 14 | 6,25 | 0,656 | 4,03 | 10,28 |
| 5 | moena amarilla | 9 | 3,75 | 0,920 | 5,65 | 9,40 |
| 6 | palo leche | 3 | 1,25 | 1,163 | 7,15 | 8,40 |
| 7 | machimango blanco | 6 | 2,50 | 0,820 | 5,04 | 7,54 |
| 8 | cumala blanca | 9 | 3,75 | 0,572 | 3,51 | 7,26 |
| 9 | chancaquero | 6 | 2,50 | 0,695 | 4,27 | 6,77 |
| 10 | parinari blanco | 11 | 5,00 | 0,277 | 1,70 | 6,70 |
| 11 | otros | 117 | 51,25 | 8,030 | 49,35 | 100,60 |
| Total | | 229 | 100 | 16,271 | 100,00 | 200,00 |



Figura 14: Incendio en bosques de montañas

12. Bosque Húmedo de Montañas Altas de Laderas muy Empinadas a Extremadamente Empinadas (BHMa 3y4)

Esta unidad cubre una superficie aproximadamente 895 895 ha, equivalente al 32.89% del área de estudio evaluada. Se ubica en la Cordillera Oriental y Sub Andina. Al igual que la anterior unidad, el relieve es montañoso, con alturas respecto al nivel de base local que sobrepasa los 800, con laderas que varían desde laderas muy empinadas a extremadamente empinadas. Por su

naturaleza y ubicación es preferible que se tipifiquen como un estrato de conservación y refugio de la flora y fauna silvestre, banco de germoplasma, fuente regulador del régimen hídrico de la zona y visión paisajística, en las cuales se debe promover actividades de ecoturismo y recolección de productos diferentes de la madera que no implique tala, mediante planes de manejo y otros servicios que pueda proporcionar el bosque.



Figura 15: Cashapona, palmera que predomina en este tipo de bosque

Esta unidad presenta su vegetación con árboles donde algunos llegan a sobrepasar los 20 metros de altura, con fustes rectos y redondos y algunos retorcidos y achatados, de copas medianas, amplias, densas con sotobosque semidenso. Las especies arbóreas que sobresalen son: “palo leche” *Euphorbia trigona*, “roble blanco” *Tabebuia rosea heterophylla*, “cachimbo” *Cariniana decandra*, “manzano”, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “tulpay” *Clarisia racemosa*, oje, etc. Todas están asociadas con palmeras de “pona”, “cashapona” y “ungurahui” especialmente, predominando en el sotobosque la regeneración natural del “ungurahui”.

3.2 OTRAS AREAS (B)

13.- Pantano Herbáceo Arbustivo (PHa)

Cubre una superficie aproximada de 3 463 ha que representa el 0.13x% del área de estudio. Se ubica en forma significativa en la margen derecha del río Pachitea. La vegetación se desarrolla en áreas de de terrazas planas y cóncavas, con suelos impermeables arcillosos y de mal drenaje. Por

su interconexión con los ríos o lagunas, con frecuencia se mantiene anegadas como consecuencia de las intensas lluvias.



Figura 16: vegetación típica de un pantano herbáceo arbustivo

Presentan diversos tipos de vegetación herbáceas arbustivas adaptadas a estos ecosistemas inundables, tales como: *Adenaria floribunda*, *Alchornea castanaefolia*, *Salix marticana*, *Annona hypoglauco*, *Cecropia lactiloba* asociadas con especies de Poaceas, Alismáceas, Ciperáceas, Araceas y otras de la familia Arecaceas de Ñejilla, “huririna” y Aguaje.

Estas áreas se encuentran comprendidas dentro del dispositivo de Zonas de Protección y conservación ecológica, aprobada por Decreto Supremo 087- 2004-PCM.

15. Aguajal (Ag)

Esta unidad se desarrolla sobre áreas depresionadas, formando ecosistemas inundables o anegados en forma permanente, producto del desborde del río y la escorrentía superficial por efecto de las lluvias de la zona.

Cubre una superficie aproximada de 11 083 ha que representa el 0.13% del área de estudio. Se ubica en forma dispersa, en el llano amazónico al Noreste, como también en los valles intramontanos de la Cordillera Subandina. Corresponde a la unidad vegetal tipo hidromorfica, dominada en su composición florística por individuos de la especie *Mauritia flexuosa* conocida

como aguaje, de porte arbóreo, llegando a sobrepasar en algunos casos los 25 metros de altura, con diámetros de los estípites que pueden llegar a medir 60 cm. de DAP, casi uniformes desde la base hasta donde se inicia el follaje o cresta de los pecíolos de las hojas gigantes, las misma que también pueden llegar a medir hasta 5 metros de largo.

Está conformada mayormente por poblaciones de palmeras de “aguaje” por lo que es conocido regionalmente como “aguajales”, con diferentes grados de concentración, llegando en los casos de mayor densidad o formación pura, con un poco más del 90 % de la presencia de estas palmeras respecto a otros individuos arbóreos que conforman la asociación, y en los aguajales mixtos esta proporción es menor, pero siempre con la dominancia de la misma, donde las palmeras se asocian con árboles que soportan el mal drenaje.

De acuerdo a la estructura de su composición florística, reflejada en el Índice de Valor de Importancia simplificada (IVIs), con registro de árboles iguales o mayores de 10 cm. de DAP, los resultados reportan la presencia de 249 individuos/ha (abundancia) y 27,218 m²/ha de Área basal (dominancia), destacando entre las especies presentes “aguaje”, “cumala” *Iryanthera* sp., “catahua” *Hura crepitans*, “cashapona”, “banderilla”, “ciruelo” *Prunus domestica*, “manzano”, “shiringa” *Hevea brasiliensis* que en conjunto llegan a ocupar en su totalidad el IVIs, por lo que su manejo en este tipo de bosque debe estar orientado a las especies mencionadas y mostradas en la tabla 32.

Tabla 32. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs),

| N° | Nombres Vulgares | N° Arb/ha. | | AB/ha. | | IVIs % |
|--------------|------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | N° | % | m2 | % | |
| 1 | aguaje | 136 | 54,55 | 18,969 | 69,69 | 124,24 |
| 2 | cumala | 36 | 14,44 | 1,899 | 6,98 | 21,42 |
| 3 | catahua | 7 | 2,67 | 2,564 | 9,42 | 12,10 |
| 4 | cashapona | 21 | 8,56 | 0,439 | 1,61 | 10,17 |
| 5 | banderilla | 9 | 3,74 | 0,942 | 3,46 | 7,20 |
| 6 | ciruelo | 4 | 1,60 | 0,815 | 2,99 | 4,60 |
| 7 | manzano | 4 | 1,60 | 0,427 | 1,57 | 3,17 |
| 8 | shiringa | 4 | 1,60 | 0,135 | 0,50 | 2,10 |
| 9 | sachauvo | 3 | 1,07 | 0,270 | 0,99 | 2,06 |
| 10 | huasai | 4 | 1,60 | 0,059 | 0,22 | 1,82 |
| 11 | roble blanco | 4 | 1,60 | 0,056 | 0,21 | 1,81 |
| 12 | otros | 17 | 6,95 | 0,642 | 2,36 | 9,31 |
| Total | | 249 | 100,00 | 27,218 | 100,00 | 200,00 |



Figura 17: Paisaje típico de un bosque de aguajal

Ofrece como potencial de aprovechamiento, a los frutos de aguaje, factibles de consumir en forma directa o industrializándolo como helados, refrescos, pastas comestibles, aceites comestibles y cosméticos, etc. Y la producción del palmito del huasaí, todos ellos como productos diferentes de la madera.

Estas áreas se encuentran comprendidas dentro del dispositivo de Zonas de Protección y conservación ecológica, aprobada por Decreto Supremo 087- 2004-PCM.

16. Matorrales (Ma)

Cubren una superficie muy pequeña de aproximadamente 44 975 ha, que representa el 1.65% del área total evaluada. Al igual que la unidad anterior, se ubican en el sector sur de la Provincia de Pano y norte en pequeñas de la Provincia Leoncio Prado, son áreas muy aisladas de difícil acceso, siendo las zonas más accible por a provincia de Pano, con altitudes que pueden superar los 2500 m.s.n.m.

La vegetación predominante es achaparrado llegando a medir 7 metros de altura máxima al igual que sus DAP es de 15 cm, con fustes bien conformados, redondos y rectos poseen alturas comerciales que, en promedio, llegan a medir los 15 m, con copas entre medianas y amplias, con una fisionomía estructural densa, destacando entre ellas especies de Amazisa, bobinsana, “casarilla verde”, “catahua” *Hura crepitans*, “cedro huasca” *Cedrela* sp., “chullachaqui” “renaco” *Ficus schultesii*, “huacapu”, “paliperro”, “renaco caspi” *Ficus schultesii*, “sacha guayaba”, “sachapunga”, “sangre de grado” *Croton lechleri*, “zorrillo caspi”, entre otras,

asociadas con especies de palmeras de “Huicungo”, “Pona”, “Ponilla”, con un sotobosque relativamente ralo con especies de regeneración natural de palmeras y especies arbóreas de leguminosas.

La vegetación que se reporta según el Mapa Ecológico del Perú - INRENA - 1995, con escasas presencia de especies arbóreas achaparradas donde algunos llegan a los 15 metros de altura y diámetros variable hasta 30 cm con fustes defectuosos, con epifitismo extremo, invadiendo, tallos, ramas, hojas, vainas, etc. Destacando especies de los gneros *Clussia*, *Raoabea*, *Eugenia*, *Ocotea*, *Solanum*, etc y especies de la familia *Melastomataceae*, y Carrizillos del genero *Chasquea*, arbolillos de los género *Polylepis*, *Agnus*, *Oreopanax*, *Weismania*, etc y helechos arbóreos del genero *Cyathea*, *Diccksonia* y *Alsophylla*.

De acuerdo al dispositivo de Zonas de Protección Ecológica, estas áreas se encuentran comprendidas dentro de dicha norma. D.S. N° 087-2004-PCM



Figura 18: Paisaje típico de matorrales**17. Pajonal alto andino (PjAa)**

Se extiende sobre una superficie de aproximadamente 274 770 ha que representa el 10.09% del área tota evaluada. Se ubican en la cordillera oriental, en el sector noroeste y suroeste de la zona de estudio. Actualmente sufriendo la presión por las diferentes actividades antrópicas que se desarrollan en la zonas altoandinas del departamento.

Se ubica a una altitud que supera los 3,200 msnm. Estructuralmente está Estructuralmente presenta un solo estrato de menos de 30 cm de alto, con los individuos vegetales distribuidos muy adyacentemente entre ellos. Ciertas especies pueden formar pequeñas colonias, formando pequeños cojines; otras pueden estar muy separadas, en los cuales se nota el sustrato rocoso, el cual se puede extender incluso a varias hectáreas. Esta comunidad vegetal cubre el suelo en forma de paquetes alfombrados, pudiendo llegar a ocupara grandes extensiones continuas o claramente interrumpidas. Presenta una basa cantidad de biomasa. La fisonomia expresa pequeñas plantas herbáceas y otras con tallos leñosos pero subterráneos. Están ausentes completamente otras formas de vida como los árboles, arbustos con tallos aéreos, bejucos, entre otras. La composición florísticas presenta: *Azorella crenata*, *Festuca distichovaginata*, *Arcytophyllum filiforme*, *Belonanthus angustifolius*, *Calamagrostis rigida*, *Oreobolus obtusangulus*, *Phyllactis rigida*, *Lucilia kunthiana*, entre otras.

**Figura 19:** Vista panorámica de pajonal alto andino.

18. Bosque Intervenido - Deforestado (Df)

Cubre una superficie aproximada de 871 566 ha que representa el 32.00% de la zona de estudio. Teniendo como eje central ambos márgenes de la carretera Fernando Belaunde Terry (Ex Marginal de la Selva), ahora, uniendo las provincias de Leoncio Prado, Puerto Inca y Pachitea, entre las principales, extendiéndose la misma por los ramales secundarios, que unen diferentes localidades.

Los bosques intervenidos o deforestados, en su mayoría son de tipo antrópico debido a la afluencia de la agricultura migratoria, sumándose a esta, algunas naturales, especialmente por efectos del viento. Actualmente se encuentran en diferentes grados de intervención, desde áreas recientemente deforestadas hasta superficies que superan los 10 años de abandono, Son los que forman los patrones de identificación de las actividades que se desarrollan en la zona, tales como: agrícola (arroz), ganadera, plantaciones de palma aceitera, centros poblados, purmas jóvenes y purmas antiguas, purmas jóvenes, purmas antiguas y carreteras de extracción maderera.

De acuerdo a lo observado en los trabajos de campo, existen muchas áreas deforestadas en calidad de abandono como matorrales o purmas, aprovechándose de algunas de ellas especies arbóreas pioneras como la *Ochroma lagopus* (topa), *Schizolobium* sp (“pashaco”) y *Guazuma* sp (“bolaina”), para zapatos y cajonería de frutas en general las que son comercializadas en la costa norte del país.



Figura 20. Áreas intervenidas con fines de sembrío agrícola

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La cobertura vegetal desde el punto de vista fisionómico - florístico se encuentra repartido en Bosque Puro y Otras Áreas.

En total en estas asociaciones vegetales se ha podido identificar 12 unidades de cobertura vegetal, se encuentran dos unidades pantanosas, de las cuales tenemos una pequeña porción de vegetación florística homogénea por la presencia predominante de palmeras de “aguaje”, denominándose a la misma Aguajal y una unidad fisionómica inundada denominadas pantanos herbáceos/arbustivos, una de pajonales altoandinos, una de matorrales, complementándose con una unidad área intervenida o deforestada.

La zona de estudio tiene una superficie aproximada de 2 723 592 has, repartidas en Bosque Puro con 1 493 537 has (58.84%), y Otras áreas con 1 230 055 ha (45.16%), en la cual se encuentra el Área intervenida o deforestada con has(%)

Las unidades de mayor superficie por tipos de bosque son: Bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas a extremadamente empinadas 895 895 has (32.89%), Bosque húmedo de Terrazas altas 154 166 has (5.66%), Bosque húmedo de montañas bajas de laderas muy empinadas y extremadamente empinadas 102 881 (3.78%), Bosque húmedo de colinas bajas ligera a moderadamente disectada 83 652 has (3.07%).

De acuerdo al Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs), para Bosque puro, la especies indicadoras más importantes ecológicamente en esta asociación, son la “roble blanco”, “roble colorado”, “palo leche”, “cumala”, “chahuasca” entre otros..

El Potencial forestal para esta asociación, a partir de árboles de 25 cm de DAP, es de un poco más de 120 m³/ha, calificándose según, (IIAP 2008), como un bosque de potencial “alto” (> de 120 m³/ha)..

Las especies representativas por su volumen en esta asociación partir de árboles de 25 cm de DAP, son: “castaña”, “shihuahuaco” *Dipteryx micrantha*, “misa colorada”, “shimbillo” *Inga* sp., “moena” *Aniba* sp. y “catahua” *Hura crepitans*, que en conjunto suman un poco más de 118 m³/ha (48.93%).

Muchas de estas áreas están ubicadas sobre suelos no aptos para cultivos agrícolas o ganaderos, causando conflictos de uso.

Hacer inventarios forestales a mayor detalle, especialmente en las zonas calificadas de Producción forestal en la Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica.

En las áreas de conflictos de uso deforestados con capacidad de uso forestal, ejecutar proyectos de reforestación con especies maderable y de productos diferentes de la madera para su recuperación ecológica y su manejo económico.

Realizar monitoreos de deforestación y quemas a través de imágenes de satélite recientes y hacer chequeos de campo.

Las especies comerciales que se encuentran son: "moenas" (*Nectandra sp* y *Ocotea sp.*), "cumalas" (*Virola sp*, *Iryanthera sp*, *Otoba sp*), "peine de mono" (*Apeaba sp*), "pashaco"s" (*Macrolobium sp*, *Sclerolobium sp*), y "shiringa" *Hevea brasiliensis* (*Hevea sp*), existiendo algunas especies calificadas como duras y no comerciales, sin embargo pueden servir para construcciones rurales.

De acuerdo a lo observado durante el trabajo de reconocimiento de campo, los pobladores extraen madera matoaserrada y transportada por acémilas desde las alturas con el fin de satisfacer sus necesidades de construcciones de vivienda y algunas veces comercializarlas, especialmente de especies como "cedro" *Cedrela odorata*, "lagarto caspi" *Calophyllum brasiliense*, "tornillo" *Cedrelinga cateniformis*, "tulpay" *Clarisia racemosa*.

En los bosques de montañas, por su naturaleza y ubicación es preferible que se tipifiquen como un estrato de conservación y refugio de la flora y fauna silvestre, banco de germoplasma, fuente regulador del régimen hídrico de la zona y visión paisajística, en las cuales se debe promover actividades de ecoturismo y recolección de productos diferentes de la madera que no implique tala, mediante planes de manejo y otros servicios que pueda proporcionar el bosque.

Existe un buen porcentaje de áreas montañosas calificadas como de protección (más del 50%)

Existe más del 32% de la superficie de la provincia como área deforestada, estando aproximadamente un 20% de la misma en uso productivo y el 80% restante como áreas abandonadas desprovistas de vegetación, o como matorrales o como purmas.

Esta integración de manejo y aprovechamiento de sus áreas, deben de hacerse de acuerdo a las recomendaciones de la ZEE.

En las áreas calificadas como de Protección, promocionar las actividades de ecoturismo y el aprovechamiento de productos diferentes de la madera, evitando la tala, de igual manera promover la investigación.

En las áreas deforestadas y abandonadas, promover actividades de reforestación o actividades de agrosilvopasturas.

Evitar las quemas para realizar actividades de desbosque con fines agropecuarios.

V. BIBLIOGRAFÍA

APG II. 2003. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 141, 399-436 Pág.

BAWA, K. S. & L. MCDADE. 1994. The plant community: composition, dynamics, and life-history processes - Commentary, In L. McDade, K.S. Bawa, H. A. Hespenheide y G. S. Hartshorn (eds.). *La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest*. The University of Chicago, Chicago, Illinois, 68 Pág.

BRAUN-BLANQUET. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ediciones Blume, 820 Pág.

CAINE, S. Y G. M, CASTRO. 1956. Application of some phytosociological techniques to brasilian rain forest. *amer. Bot.* 43 (2): 205-207 Pág.

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAFOR), 2004. *Diagnostico y propuesta para la gestión de manejo sustentable en los ecosistemas de montaña Naucampatepetl (cofre de perote)*. México, 202 Pág.

CORTÉS. S. S. P. 2003. Estructura de la vegetación arbórea y arbustiva en el costado oriental de la serranía de chíá (Cundinamarca, Colombia). Programa de doctorado en Biología. Biodiversidad y Conservación. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, 19 Pág.

CRONQUIST, A. 1988. *The evolution and classification of flowering plants*. 2ª edición. New York Botanical Garden, Bronx. .25 Pág

DANSEREAU, P. 1961. Essais de representation cartographique des éléments structuran de la végétation. In *métodes de la cartographie de la vegetation*. Tolouse, Centre National de la Recherche Scientifique. 233-255 Pág.

Encarnación, F.1985. Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía peruana: estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de claves de determinación de las formaciones vegetales en la llanura Amazónica. *Candollea* 40: 237-252.

Encarnación, F. 1993. El Bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. *Alma Mater* 6:95-114.

FINOL, H. U. 1971. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las Selvas vírgenes tropicales. En *Revista Forestal Venezolana*, 14(21): 15 (29-42) 397 Pág.

FINOL, H. U. 1975. La silvicultura en la orinoquia Venezolana. *Revista Forestal Venezolana* n° 25:37-1144 Pág.

FOERSTER, M. 1973. Strukturanalysen lines tropischenregenwaldes in Kolumbiem. *Allg. Forst. Und. J. Ztg*, 144 (1): 1-8.

FONT-QUER, P. 1975. *Diccionario de botánica*. Barcelona, Labor, 1244 Pág.

FRANCO, L.J., FIGUEROA, E., CARRASCO, A. y TORRES, J. 1989. *Manual de Ecología 2 reimp.* Mexico Editorial trillas, S.A. de C.V. 226 Pág.

GARCÍA, G. J., CLAUSSE, A.; MARMILLOD, D.; y BLASER, J., 1975. *Estudio Integral de un Bosque Húmedo Tropical en la Zona de Jenaro Herrera*. (Iquitos).

GENTRY, A.H., 1988a. Tree specie richness of upper Amazonian forests. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 85: 256-159 Pag.

GOYTIA, D. y M, NEYRA. 1968. *Ecología Forestal (notas de clase preliminar)*. UNA, La Molina, facultad de ciencias forestales.

INRENA-CIFOR-FONDEBOSQUE. 2004. *Manual para la planificación y evaluación del manejo forestal operacional en bosques de la Amazonia Peruana*. Lima - Perú. 278 Pág.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA, IIAP Araucaria Proyecto Araucaria Amazonas Nauta 2005. *Estudio de Zonificación Ecológica Económica de la carretera Iquitos Nauta, para el Desarrollo Sostenible*, Iquitos-Perú.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA, IIAP Banco Mundial. 2002. *Estudio de Zonificación Ecológica Económica de la cuenca del río Nanay*. Iquitos - Perú

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA). 1996. *Mapa Forestal 1996* - Lima, 10 Pág.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA). 2000. *Mapa Forestal 2000* - Lima, 8 Pág.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA) 2000. *Niveles de inventarios forestales - Iquitos- 2000* 20 Pág.

ISRAEL. P, G. 2004. Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. Costa Rica. Ediciones wwf Centroamérica 49 Pág.

JARDÍN & TUYOSHI. 1986-87. Estructura da floresta equatorial úmida da estacao experimental de silvicultura tropical do INPA. Acta Amazónica, 16/17(Único): 411-508. Pág.

KVIST, L. P.; G, NEBEL. 2001. A review of Peruvian flood plain forests: ecosystems, inhabitants and resource use. In: Forest Ecology Management (150)3-26 Pág.

LAMPRECHT, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para análisis estructural de los bosques tropicales. Acta Científica Venezolana 13(2):57- 65 Pág.

LAMPRECHT, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del bosque universitario "El Caimital". Rev. For. Venezolana 7(10-11):77- 119 Pág.

LAMPRECHT, H. 1977. Structure and funtion of south American forest. De: Ecosystem research in. South America. Biogeographica. Vol. 8 The Hagne. 15 Pág.

LAMPRECHT, H. 1989. Silviculture in the tropic. Technical cooperation federal republic of germany. 296 Pág.

LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Cooperación Técnica - República Federal de Alemania GTZ. GR. 335 Pág.

MALLEUX, J. 1982. Inventario Forestal en Bosques Tropicales. Lima, Universidad Nacional Agraria la Molina. 414 Pág.

MATEUCCI, S; A. COLMA. 1981. Metodología para el estudio de la vegetación. Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". Venezuela. 162 Pág.

MONTOYA, J. M; G. F, MATOS. 1967. El sistema Kúchler. Un enfoque fisonómico-estructural para la descripción de la vegetación. Turrialba, 17(2):197-207 Pág.

MONTOYA, J.M. 1966. El acuerdo de Yangambi (1956) como base para una nomenclatura de tipos de vegetación en el trópico americano. Turrialba, 16(2).-169-180. Pág.

OROZCO, L.; C, BRUMER.2002. Medición y cálculo de bosque. Inventario forestal para bosques latifoliados en América central. Serie técnica, (CATIE) N°50. Turrialba (Costa Rica), 35 - 68 Pág.

PINAZO, M. A., GASPARRI, N. I., GOYA, J. F., & ARTURO, M. F. 2003. Caracterización estructural de un bosque de Podocarpus parlatorei y Juglans australis en Salta, Argentina. Laboratorio de investigaciones en sistemas ecológicos y ambientales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. Rev. Biol. Trop. 51(2): 361-368. 8 Pág.

QUIRÓS, B. K. & QUESADA, M. R. 2003. Composición florística y estructural de un bosque primario. Escuela de ingeniería forestal, instituto tecnológico de Costa Rica. 98 Pág.

RAMIREZ G. A. 1999. Ecología Aplicada: Diseño y análisis estadístico. Ed.por Alfonso Velasco Rojas. Santa fé de Bogota, Col. centro editorial: Escuela Colombiana de Ingeniería. 325 Pág.

KALLIOLA, R., PUHAKKA, M., y DANJOY, W. 1993. Amazonia Peruana: Vegetación Húmedo Tropical en el Llano sub Andino. Proyecto Amazonia- Universida de Turku, Oficina Nacional de Evaluacion de Recurso Naturales. 265 Pág.

RIZZINI, C. T. 1963. Nota previa sobre a diversas fitogeográfica (f lorístico-sociológica) do Brasil. Revista Brasileira de Geografía, 25(1): 3-64. Pág.

ROLLET, B. 1969. La regeneration naturelle en fores dense sempervivente de plaine de la guyane Vénézuelienne, En: Bois et forests de tropiques, N° 124. 19-38 Pág.

SOUZA, P. F.L. 1973. Terminología florestal-Glosario de términos e expresso es florestais. Río de Janeiro, Fundacao IBGE, 304 Pág.

TELLO E, R. 2002 Manual de Inventario Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal. Iquitos Perú. 47 Pág.

TOSI, J.A. 1960. Zonas de vida natural en el Perú. Memoria explicativa sobe el mapa ecológico del Perú. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). Boletín N° 5. 271 Pág.

UNESCO / PNUMA/ FAO. 1980. Ecosistemas de los bosques tropicales “informe sobre el estado del conocimiento.”XIV España. 771 Pág.

WABO, E. 2003. Inventario forestal. Universidad nacional de la plata, facultad de ciencias agrarias y forestales SAGPyA Forestal n° 28 septiembre 2003

WADSWORTH H., F. 2000. Producción Forestal para América Tropical. Departamento de Agricultura de los EE.UU. Servicio Forestal. Manual de agricultura 710-S. Washington, DC. 563 p. Buscar en internet.

WEAVER, J. 1950.Ecología vegetal. Trad. A. Cabrera acme agency S.R.L. Buenos Aires, Argentina 667 Pág.

WHITMORE, T.C. 1992. Tropical Rian foresto of Far East. Oxford .G. B. Claredon Press 341 Pág.

ZUÑIGA, D. G. 1985. Análisis estructural de un bosque intervenido en la zona del Alto Shori Chanchamayo (Selva Central). Documento de Trabajo, Proyecto Peruano-Alemán. San Román. 98 Pág.

Sitio Web

FAO.org [página web en Internet]. Organización de las Naciones para la Alimentación y la Agricultura Resources, Inc.; c2000-01 [actualizada 16 mayo 2006; consultada 8 jul. 2008]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/009/a0773s/a0773s00.htm>

WIKIPEDIA.org [página web en Internet]. [Actualizada 10 octubre 2008; consultada 8 jul. 2009]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/armen_takhtajan

UNEX.ES [página web en Internet]. [Actualizada 22 octubre 2007; consultada 18 abril. 2009]. Disponible en: <http://www.unex.es/polen/lhb/taxonomia/histo7.htm>

ANEXOS

ANEXO 01: ZONA DONDE SE REALIZARON LOS INVENTARIOS FORESTALES

