

*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 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	5
RESUMEN	6
I. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	8
1.1. General	8
1.2. Específicos	8
II. MATERIALES Y MÉTODOS	8
2.1. Materiales	8
2.2. Métodos	9
2.2.2. Fase de Campo	10
2.2.3. Fase de Post - campo	11
III. RESULTADOS	15
3.1. Formaciones vegetales de Zonas húmedas Pluviales	16
3.2. Otras áreas (b)	43
IV. CONCLUSIONES	50
V. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

Lista de tablas

Tabla 1.	Categorías de potencial forestal	6
Tabla 2.	Lista de imágenes de satélite empleadas para la interpretación forestal	8
Tabla 3.	Unidades de tipos de bosques y otras asociaciones presentes en la zona de selva de Huánuco.	15
Tabla 4.	Índice de valor de importancia simplificado (IVIs)	18
Tabla 5.	Potencial forestal maderable de árboles con 25 cm de DAP.	19
Tabla 6.	Potencial forestal aprovechable de árboles con 40 cm de DAP.	19
Tabla 7.	Índice de valor de importancia simplificado (IVIs)	21
Tabla 8.	Potencial forestal maderero de árboles con 25 cm de DAP.	21
Tabla 9.	Potencial forestal aprovechable de árboles con 40 cm de DAP.	21
Tabla 10.	Índice de valor de importancia simplificado (IVIs)	23
Tabla 11.	Potencial forestal maderero de árboles con 25 cm de DAP.	23
Tabla 12.	Potencial forestal aprovechable de árboles de 40 cm de DAP.	24
Tabla 13.	Índice de valor de importancia simplificado (IVIs)	26
Tabla 14.	Potencial forestal de árboles de 25 cm de DAP.	26
Tabla 15.	Potencial forestal aprovechable de árboles de 40 cm de DAP.	26
Tabla 16.	Índice de valor de importancia simplificado (IVIs)	27
Tabla 17.	Potencial forestal de árboles de 25 cm de DAP.	28
Tabla 18.	Potencial forestal aprovechable de árboles de 40 cm de DAP.	29
Tabla 19.	Índice de valor de importancia simplificado (IVIs)	29
Tabla 20.	Potencial forestal de árboles de 25 cm de DAP.	30
Tabla 21.	Potencial forestal aprovechable de árboles de 40 cm de DAP.	31
Tabla 22.	Índice de valor de importancia simplificado (IVIs)	33
Tabla 23.	Potencial forestal de árboles de 25 cm de DAP.	33
Tabla 24.	Potencial forestal de árboles de 40 cm de DAP.	34
Tabla 25.	Índice de valor de importancia simplificado (IVIs)	35

Tabla 26.	Potencial forestal de árboles de 25 cm de DAP.	36
Tabla 27.	Potencial forestal de árboles de 40 cm de DAP.	37
Tabla 28.	Índice de valor de importancia simplificado (IVIs).	39
Tabla 29.	Potencial forestal de árboles de 25 cm de DAP.	39
Tabla 30.	Potencial forestal de árboles de 40 cm de DAP.	40
Tabla 31.	Índice de valor de importancia simplificado (IVIs).	41
Tabla 32.	Índice de valor de importancia simplificado (IVIs).	44

Lista de figuras

Figura 1.	Diseño del bloque convencional y la distribución de las parcelas de muestreo.	9
Figura 2.	Tamaño de parcela del bloque.	11
Figura 3.	Mapa forestal de la zona de selva de Huánuco. 2010.	14
Figura 4.	Vegetación típica de BHLm (renacales)	16
Figura 5.	Especies pioneras de bosques de terrazas bajas inundables ("catahua")	18
Figura 6.	Vegetación típica de bosques de terrazas medias	20
Figura 7.	Vegetación típica de terrazas altas.	22
Figura 8.	Vegetación típica de colinas bajas.	25
Figura 9.	Asociación de especies no maderables (irapay) con maderables	28
Figura 10.	Medición del DAP de especies predominantes en BHCa1y2	30
Figura 11.	Bosque de colinas en proceso de deforestación para la actividad agropecuaria	32
Figura 12.	Evaluación en BHMb 1y2	36
Figura 13.	Avance de la deforestación en bosque de montañas.	38
Figura 14.	Incendio en bosques de montañas.	41
Figura 15.	"Cashapona", palmera que predomina en BHMa 3y4.	42
Figura 16.	Vegetación típica de un pantano herbáceo arbustivo.	43
Figura 17.	Paisaje típico de un bosque de "aguajal" <i>Mauritia flexuosa</i>	45
Figura 18.	Paisaje típico de matorrales.	47
Figura 19.	Vista panorámica de pajonal alto andino.	48
Figura 20.	Áreas intervenidas con fines de sembrío agrícola.	49

Lista de anexos

Anexo 01.	Zonas donde se realizaron los inventarios forestales.	57
-----------	--	----

PRESENTACIÓN

El presente documento constituye el informe del estudio Forestal de la zona de 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 bosques, 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-I, 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 2 723 589 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 y baja tropical en una altitud promedio de 1000 m.s.n.m. llegando hasta los 3 200 en la región andina. La zona se caracteriza por presentar diferentes unidades fisiográficas, edáficas, florísticas y actividades socioeconómicas.

Generalmente, esta zona se ubica 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” *Mauritia flexuosa*, 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 (Tabla 1), 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 Terry (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” *Swietenia 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 33,25% 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 zona de selva de Huánuco.

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 de la zona de selva de Huánuco 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 2. Lista de imágenes de satélite empleadas para la interpretación 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 procedió 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).

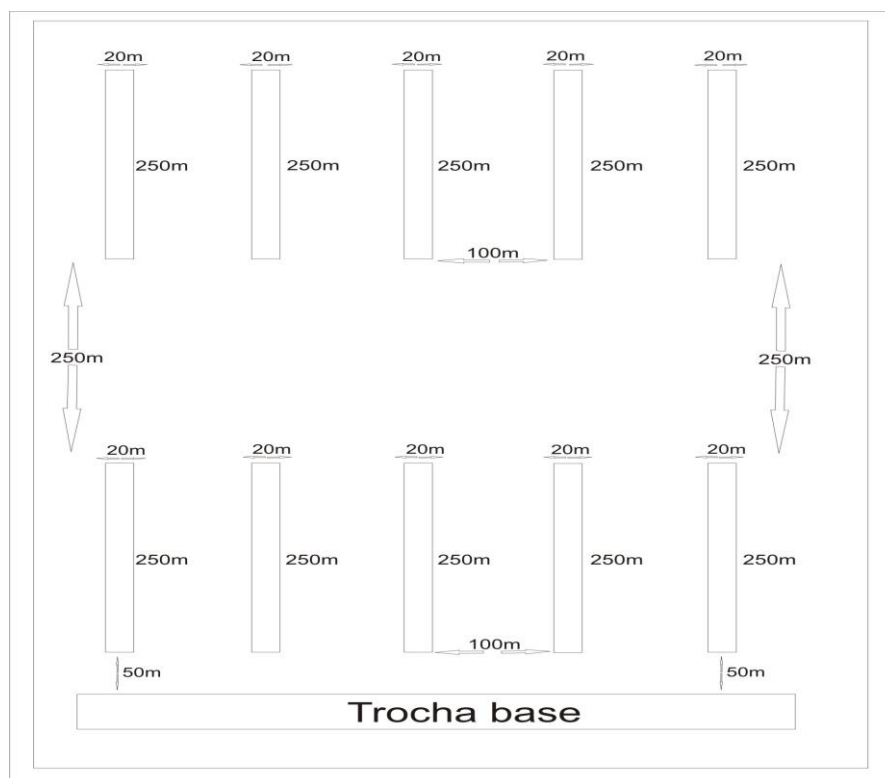


Figura 1. Diseño del bloque convencional y la distribución de las parcelas de muestreo.

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 está 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 registró 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.

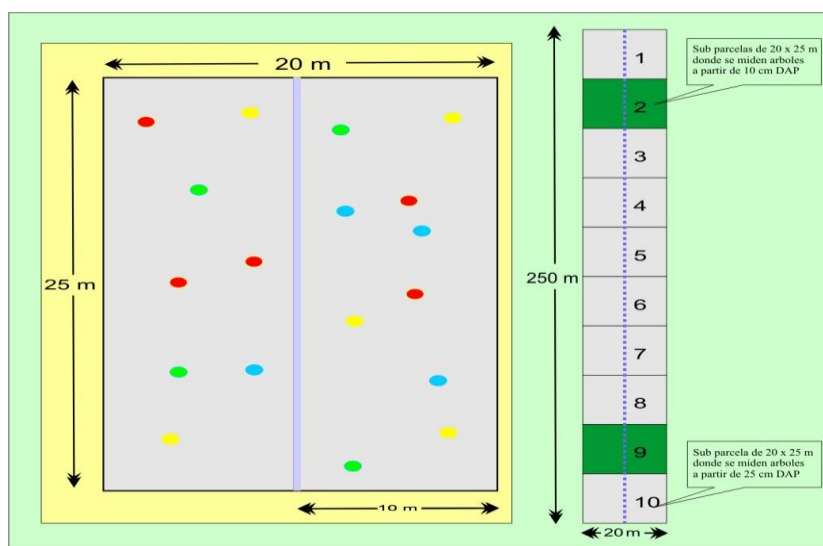


Figura 2. Tamaño de parcela del bloque.

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 m²) 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.

$$\text{Dor} = \frac{\text{Doa}}{\text{Doe}} \times 100$$

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 se realizó con la ayuda de un matorero 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 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.



14 IIAP – PLAN DE IMPACTO RÁPIDO - MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LEONCIO PRADO | Convenio

III. RESULTADOS

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 realizó 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 3. Unidades de tipos de bosques y otras asociaciones presentes en la zona de selva de Huánuco.

N	SÍMBOLO	FORMACIONES VEGETALES Y OTRAS ASOCIACIONES	HÉCTAREA	%
A	BH	FORMACIONES VEGETALES DE ZONAS HUMEDAS PLUVIALES		
1	(BHLLm)	Bosque Húmedo de Llanuras Meandricas	4 405	0,16
2	(BHTbi)	Bosque Húmedo de Terrazas Bajas Inundables	17 526	0,64
3	(BHTm)	Bosque Húmedo de Terrazas Medias	27 881	1,02
4	(BHTa)	Bosque Húmedo de Terrazas Altas	151 636	5,57
5	(BHCb1y2)	Bosque Húmedo de Colinas Bajas Ligera a Moderadamente Disectada	83 875	3,08
6	(BHCb3)	Bosque Húmedo de Colinas Bajas Fuertemente Disectada	84 382	3,10
7	(BHCa1y2)	Bosque Húmedo de Colinas Altas Ligera a Moderadamente Disectadas	48 116	1,77
8	(BHCa3)	Bosque Húmedo de Colinas Altas Fuertemente Disectadas	51 827	1,91
9	(BHMb 1y2)	Bosque Húmedo de Montañas Bajas de Laderas Moderadamente Empinadas a Empinadas	36 490	1,34
10	(BHMb 3)	Bosque Húmedo de Montañas Bajas de Laderas muy Empinadas a Extremadamente Empinadas	81 257	2,98
11	(BHMa 1y2)	Bosque Húmedo de Montañas Altas de Laderas Moderadamente Empinadas a Empinadas	180 203	6,62
12	(BHMa 3y4)	Bosque Húmedo de Montañas Altas de Laderas muy Empinadas a Extremadamente Empinadas	706548	25,94
B		OTRAS AREAS		
13	(PHa)	Pantano de Herbazal/Arbustivo	3 463	0,13
14	(Ag)	Aguajal	16 955	0,62
15	(Ma)	Matorrales	51 790	1,90
16	(PjAa)	Pajonal Alto Andino	247 435	9,08
17	Df	Bosque Intervenido - Deforestado.	766 248	28,13
18	Ai	Área intervenida	139 423	5,12
19		Cuerpos de Agua	24 128	0,89
TOTAL			2' 723 589	100,00

3.1. Formaciones vegetales de Zonas húmedas 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 4 405 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 ambos 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).



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 17 526 ha, equivalente al 0,64% de la selva de Huánuco. Se ubica en su mayor superficie en ambos 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 máximas 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 (Figura 5).

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).

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		IVIs %
		N°	%	m²	%	
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.

N°	Nombres Vulgares	N° 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 doméstica*, “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 27 881 ha, equivalente al 1,02% del área evaluada. Se ubica en ambas 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 más 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 (Figura 6).

La vegetación es predominantemente arbóreo 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*, “shihuahuaco 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°	%	m ²	%	m ³	%
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 de DAP.

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		N°	%	m ²	%	m ³	%
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 151 636 ha, equivalente al 5,57% del área de estudio. Se ubica en su mayor extensión en el distrito de Codo de Pozuzo, también se ubican en pequeñas porciones de áreas en ambas márgenes del río Pachitea, contiguas a los Bosques de Terraza media y de Colina baja, en áreas dispersas, donde 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 (Figura 7).

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 orientados hacia el bosque el cual garantiza su sostenibilidad.

Tabla 10. Índice de valor de importancia simplificado (IVIs).

Nº	Nombres Vulgares	Nº Arb/ha		AB/ha		IVIs %
		Nº	%	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.

Nº	Nombres Vulgares	Nº Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		Nº	%	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) y 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 de 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 Liger a Moderadamente Disectada (BHCb1y2)

Esta unidad tiene una superficie aproximada de 83 875 ha, equivalente al 3,08% 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 arbóreo, 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).



Figura 8. Vegetación típica de colinas bajas.

La vegetación predominante es la arbórea. Muchos de ellos sobrepasan 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 en 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).

Nº	Nombres Vulgares	Nº Arb/ha.		AB/ha.		IVIs %
		Nº	%	m ²	%	
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 de DAP.

Nº	Nombres Vulgares	Nº Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		Nº	%	m ²	%	m ³	%
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 de DAP.

Nº	Nombres Vulgares	Nº Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		Nº	%	m ²	%	m ³	%
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 84 382 ha, equivalente al 3,10% 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 sea riesgosa para realizar actividades antrópicas 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 (Figura 9).

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 la Tabla 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).

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		IVIs %
		N°	%	m ²	%	
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 en 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 de DAP.

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		N°	%	m ²	%	m ³	%
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 de DAP.

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		N°	%	m ²	%	m ³	%
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	otros	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 48 116 ha, que representa el 1,77% 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 en el sector de la cuenca del río Sungaro y el río Pozuzo, 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 y presenta disecciones de ligera a moderadamente disectadas, que hace que el diseño de un aprovechamiento forestal maderero sea factible mediante planes de manejo (Figura 10).

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. Se registraron 15 especies a partir de 10 cm de DAP distribuidas en 230 árb/ha (Abundancia) y 17,928 m²/ha de área basal (Dominancia). Destacan 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 con 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°	%	m ²	%	
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 en BHCa1y2

El potencial forestal maderero medido a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de DAP es muy alto. Se registra la 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 de DAP.

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		N°	%	m ²	%	m ³	%
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, incluidas en 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 de DAP.

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		N°	%	m ²	%	m ³	%
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 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 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 51 827 ha equivalente al 1,91% 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 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 (Figura 11).

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 y 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 (Tabla 22).

Tabla 22. Índice de valor de importancia simplificado (IVIs).

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		IVIs %
		N°	%	m ²	%	
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, registrados en 66 especies y distribuidos en 139 árboles/ha, reportan 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”, “siringa”, “chimicua”, “cumala llorona”, “quinilla”, “shimbillo”, “espintana blanca”, “huairacaspi”, “sachauvo”, “yesca caspi”, “goma pashaco” y “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 de DAP.

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		N°	%	m ²	%	m ³	%
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, registrados en 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 cm de DAP.

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		N°	%	m ²	%	m ³	%
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	yesca 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 sí 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 36 490 ha que representa el 1,34% 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 (Figura 12).

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 cm de DAP, encontrados en 39 especies, se determinó 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 (Área 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 ellas para garantizar su sostenibilidad.

Tabla 25. Índice de valor de importancia simplificado (IVIs).

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		IVIs %
		N°	%	m ²	%	
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 en BHMB 1y2 .

En cuanto al potencial forestal maderero medido a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de DAP, registrados en 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 de DAP.

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		N°	%	m ²	%	m ³	%
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 de DAP.

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		N°	%	m ²	%	m ³	%
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 (BHMB3)

Esta unidad cubre una superficie aproximada de 81 257 ha que representa el 2,98% del área de estudio. El relieve es montañoso, de fuertes 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 también al este de la provincia de Puerto Inca, colindantes con las montañas altas. Las altitudes varían desde los 500 - 1 300 m.s.n.m. y esta unidad fisiográficamente agrupa dos sub unidades (laderas muy empinadas y extremadamente empinadas), con 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 el metro (100 cm), 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 cm de DAP, se encontró la presencia de 68 especies y 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, los planes de manejo deben estar orientadas hacia ellas para garantizar su sostenibilidad.

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 heterophylla*, “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 28. Índice de valor de importancia simplificado (IVIs).

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha.		AB/ha.		IVIs %
		N°	%	m2	%	
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

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

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		N°	%	m ²	%	m ³	%
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, incluidas en 34 especies arbóreas de buena estructura morfológica destacando entre ellas: “palo leche” *Euphorbia trigona*, “roble colorado” *Nothofagus glauca*, “roble blanco” *Tabebuia rosea heterophylla*, “matapalo”, “mashonaste”, “cumala llorona” *Osteopholeum platyspermum*, “azufre” (Tabla 30) las cuales en conjunto superan el 50% del volumen aprovechable mencionado.

Por su pendiente no es factible desarrollar actividades antrópicas, entre ellos el aprovechamiento forestal maderero por lo que se recomienda solo el aprovechamiento de productos diferentes de la madera, protección de cuencas y régimen hídrico de la zona, y además como atractivo paisajístico (Figura 13).

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

N°	Nombres Vulgares	N° Arb/ha		AB/ha		Vol./ha	
		N°	%	m ²	%	m ³	%
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

11. Bosque Húmedo de Montañas Altas de laderas moderadamente empinadas a empinadas (BHMa1y2)

Ocupa una superficie aproximada de 180 203 ha que representa el 6,62% 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, donde 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 tiende a homogenizarse (Figura 14).

Estructuralmente, mediante el análisis del IVIs presenta aproximadamente 47 especies registradas a partir de 10 cm de DAP, las que se distribuyen en 229 ind/ha (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 representan el 21,27% de las especies registradas. Esta área se complementa con “roble blanco” *Tabebuia rosea heterophylla*, “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” *Diploporis* sp. y “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 706 548 ha, equivalente al 25,94% 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 m, 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).

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”.



Figura 15. “Cashapona”, palmera que predomina en BHMa 3y4.

3.2. Otras áreas (b)

13. Pantano Herbáceo Arbustivo (PHa)

Cubre una superficie aproximada de 3 463 ha que representa el 0,13% del área de estudio. Se ubica en forma significativa en la margen derecha del río Pachitea. La vegetación se desarrolla en áreas de terrazas planas y cóncavas, con suelos impermeables arcillosos y de mal drenaje. Por su interconexión con los ríos o lagunas, con frecuencia se mantienen anegadas como consecuencia de lluvias intensas en la zona (Figura 16).

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.



Figura 16. Vegetación típica de un pantano herbáceo arbustivo.

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 en la zona. Cubre una superficie aproximada de 16 955 ha que representa el 0,62% del área de estudio y 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 hidromórfica, 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 mismas que pueden llegar a medir hasta 5 metros de largo (Figura 17).

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 (Tabla 32).

Tabla 32. Índice de valor de importancia simplificado (IVIs).

Nº	Nombres Vulgares	Nº Arb/ha		AB/ha		IVIs %
		Nº	%	m ²	%	
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” *Mauritia flexuosa*.

Ofrece como potencial de aprovechamiento 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 “huasái”, 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 51 790 ha, que representa el 1,90% del área total evaluada. Al igual que la unidad anterior, se ubican en el sector sur de las provincias de Pano y al norte de Leoncio Prado, son áreas muy aisladas de difícil acceso, siendo las zonas más accesibles por la provincia de Pano, con altitudes que pueden superar los 2 500 m.s.n.m.

La vegetación predominante es achaparrado llegando a medir 7 metros de altura máxima y el DAP es de 15 cm, con fustes bien conformados, redondos y rectos que poseen alturas comerciales, 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”, “cascarilla verde”, “catahua” *Hura crepitans*, “cedro huasca” *Cedrela* sp., “chullachaqui” “renaco” *Ficus schultesii*, “huacapú”, “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 (Figura 18).

La vegetación que se reporta según el Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1995), con escasa 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 géneros *Clussia*, *Raoabea*, *Eugenia*, *Ocotea*, *Solanum*, etc y especies de la familia Melastomataceae, y “carrizillos” del género *Chasquea*, arbolillos de los género *Polylepis*, *Agnus*, *Oreopanax*, *Weismania*, etc y helechos arbóreos del género *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).

17. Pajonal alto andino (PjAa)

Se extiende sobre una superficie de aproximadamente 247 435 ha que representa el 9,08% del área tota evaluada. Se ubican en la Cordillera Oriental, en el sector noroeste y suroeste de la zona de estudio. Actualmente hay una presión por las diferentes actividades antrópicas que se desarrollan en la zonas altoandinas del departamento (Figura 19).

Se ubica a una altitud que supera los 3 200 m.s.n.m. y 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 ocupar grandes extensiones continuas o claramente interrumpidas y presenta una buena cantidad de biomasa. La fisonomía 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 18. Paisaje típico de matorrales.

18. Bosque Intervenido - Deforestado (Df)

Cubre una superficie aproximada de 766 248 ha que representa el 28,13% de la zona de estudio. Teniendo como eje central ambas 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 (Figura 20).



Figura 19. Vista panorámica de pajonal alto andino.

Los bosques intervenidos o deforestados, en su mayoría son de origen 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 deforestados 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, 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 “topa” *Ochroma lagopus*, “pashaco” *Schizolobium* sp. y “bolaina” *Guazuma* sp. en la fabricación de 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

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 2 723 589 ha, repartidas en Bosque Puro con 1 474 146 ha (54,13%), y otras áreas con 1 249 442 ha (46,04%), en la cual se encuentra el área intervenida o deforestada con 905 671 ha (33,25%)

Las unidades de mayor superficie por tipos de bosque son: Bosque húmedo de montañas altas de laderas muy empinadas a extremadamente empinadas 706 548 ha (25,94%), Bosque húmedo de montañas altas de laderas moderadamente disectadas 180 203 ha (6,62%), Bosque húmedo de Terrazas altas 151 636 ha (5,57%), Bosque húmedo de colinas bajas fuertemente disectada 84 382 ha (3,10%), Bosque húmedo de colinas bajas ligera a moderadamente disectada 83 875 ha (3,08%).

De acuerdo al Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs), para Bosque Puro, las 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 como un bosque de potencial “alto” (> de 120 m³/ha).

Las especies representativas por su volumen en Bosque Puro partir de árboles de 25 cm de DAP, son: “castaña”, “shihuahuaco” *Dipteryx micrantha*, “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.

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

Existe más del 33,25% 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.

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

V. RECOMENDACIONES

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 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 verificación de campo.

Especies comerciales reportadas como: “moenas” (*Nectandra* sp. y *Ocotea* sp.), “cumalas” (*Virola* sp., *Iryanthera* sp. y *Otoba* sp.), “peine de mono” (*Apeaba* sp.), “pashaco” (*Macrolobium* sp. y *Sclerolobium* sp.), y “shiringa” *Hevea brasiliensis* (*Hevea* sp.), son calificadas como duras y no comerciales, sin embargo pueden servir para construcciones rurales.

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.

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.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- 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 pp.
- BRAUN-BLANQUET. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ediciones Blume, 820 pp.
- CAINE, S. Y G. M, CASTRO. 1956. Application of some phytosociological techniques to brasilian rain forest. amer. Bot. 43 (2): 205-207.
- 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 pp.
- CORTÉS. S. S. P. 2003. Estructura de la vegetación arbórea y arbustiva en el costado oriental de la serranía de chía (Cundinamarca, Colombia). Programa de doctorado en Biología. Biodiversidad y Conservación. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, 19 pp.
- CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2ª edición. New York Botanical Garden, Bronx. 25 pp.
- DANSEREAU, P. 1961. Essais de representation cartographique des éléments structuran de la végétation. In méthodes de la cartographie de la vegetation. Tolouse, Centre Nacional de la Recherche Scientifique: 233-255.
- 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 Máter 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): 29-42.
- FINOL, H. U. 1975. La silvicultura en la Orinoquia Venezolana. Revista Forestal Venezolana N° 25:37-1144.

- FOERSTER, M. 1973. Strukturanalyses lines tropischenregenwaldes in Kolumbiem. Allg. Forst. Und. J. Ztg, 144 (1): 1-8.
- FONT-QUER, P. 1975. Dictionario de botánica. Barcelona, Labor, 1244 pp.
- 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 pp.
- 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: 159 - 256.
- 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 pp.
- 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 pp.
- INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA). 2000. Mapa Forestal 2000 - Lima, 8 pp.
- INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA) 2000. Niveles de inventarios forestales - Iquitos- 2000. 20 pp.
- ISRAEL, P, G. 2004. Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. Costa Rica. Ediciones wwf Centroamérica. 49 pp.
- 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.

- LAMPRECHT, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para análisis estructural de los bosques tropicales. Acta Científica Venezolana 13(2):57- 65.
- 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.
- LAMPRECHT, H. 1977. Structure and funtion of south American forest. De: Ecosystem research in. South America. Biogeographica. Vol. 8 The Hagne. 15 pp.
- LAMPRECHT, H. 1989. Silviculture in the tropic. Technical cooperation federal republic of Germany. 296 pp.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Cooperación Técnica - República Federal de Alemania GTZ. GR. 335 pp.
- MALLEUX, J. 1982. Inventario Forestal en Bosques Tropicales. Lima, Universidad Nacional Agraria la Molina. 414 pp.
- MATEUCCI, S; A. COLMA. 1981. Metodología para el estudio de la vegetación. Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". Venezuela. 162 pp.
- MONTOYA, J. M; G. F, MATOS. 1967. El sistema Küchler. Un enfoque fisonómico-estructural para la descripción de la vegetación. Turrialba, 17(2):197-207.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 pp.
- RAMIREZ G. A. 1999. Ecología Aplicada: Diseño y análisis estadístico. Ed.por Alfonso Velasco Rojas. Santa Fé de Bogotá, Col. centro editorial: Escuela Colombiana de Ingeniería. 325 pp.
- 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 pp.

- RIZZINI, C. T. 1963. Nota previa sobre a diversas fitogeográfica (f lorístico-sociológica) do Brasil. Revista Brasileira de Geografia, 25(1): 3-64.
- 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.
- SOUZA, P. F.L. 1973. Terminología florestal-Glosario de términos e expresso es florestais. Río de Janeiro, Fundacao IBGE, 304 pp.
- TELLO E, R. 2002 Manual de Inventario Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal. Iquitos Perú. 47 pp.
- TOSI, J.A. 1960. Zonas de vida natural en el Perú. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). Boletín N° 5. 271 pp.
- UNESCO / PNUMA/ FAO. 1980. Ecosistemas de los bosques tropicales “informe sobre el estado del conocimiento.”XIV España. 771 pp.
- WABO, E. 2003. Inventario forestal. Universidad nacional de la plata, facultad de ciencias agrarias y forestales SAGPyA Forestal N° 28.
- 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 pp. Buscar en internet.
- WEAVER, J. 1950. Ecología vegetal. Trad. A. Cabrera acme agency S.R.L. Buenos Aires, Argentina 667 pp.
- WHITMORE, T.C. 1992. Tropical Rian foresto of Far East. Oxford .G. B. Claredon Press. 341 pp.
- 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 pp.

Sitio Web

- FAO.org [página web en Internet]. Organizacion de las Naciones para la Alimentacion 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. Zonas donde se realizaron los inventarios forestales.

