

Historial del Documento

Versión	Fecha Entrega	Descripción o actualización	Elaborado Por	Revisado por
0.0	23/12/2024	Elaboración del documento	Luis Bernardo Castedo Navia	Adriana Jaramillo
V0	26/12/2024	QA/QC redacción y estilo	William Tabarez	Miguel Alemán
1.0	13/02/2025	Respuesta a observaciones	Luis Bernardo Castedo Navia	
V1	23/02/2025	QA/QC redacción y estilo	William Tabarez	Miguel Alemán
2.0	24/07/2025	Respuesta a observaciones MAATE	Luis Bernardo Castedo Navia	
V2	25/07/2025	QA/QC aseguramiento y control de calidad, redacción y estilo	William Tabarez	Miguel Alemán
	29/07/2025	Actualización de áreas, recálculo de variables dasonómicas y VET	Luis Bernardo Castedo Navia	
	04/08/2025	Revisión con técnico del MAATE	Luis Bernardo Castedo Navia	
V2	24/08/2025	QA/QC aseguramiento y control de calidad, redacción y estilo	Paúl Romero	Miguel Alemán

© ENTRIX. El derecho de autor y en cada parte pertenece a ENTRIX y no puede usarse, venderse, transferirse, copiarse o reproducirse en todo o en parte a cualquier persona que no sea por acuerdo con ENTRIX.
Este documento lo produce ENTRIX solo para el beneficio y uso del cliente según los términos del contrato suscrito entre las partes.
ENTRIX no asume y no asumirá ninguna responsabilidad u obligación de ningún tercero derivado de cualquier uso por parte de terceros del contenido de este documento

Página en blanco

Tabla de Contenido

6	Inventario Forestal y Valoración Económica.....	6-1
6.1	Introducción	6-1
6.2	Datos Generales del Área de Estudio	6-2
6.2.1	Coordenadas de las Áreas Requeridas por el Proyecto.....	6-5
6.3	Objetivo General.....	6-5
6.3.1	Objetivos Específicos	6-5
6.4	Ubicación Político-Administrativa del Proyecto	6-5
6.5	Sistema de Clasificación de la Vegetación	6-5
6.5.1	Bosque Siempreverde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes (BsPn03)	6-6
6.5.2	Sin Información	6-6
6.6	Uso de Suelo y Cobertura	6-6
6.7	Áreas de Intervención del Proyecto	6-6
6.8	Metodología del Inventario Forestal	6-10
6.8.1	Tipo de Muestreo	6-11
6.8.2	Fase de Oficina y Análisis de Datos	6-14
6.9	Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales	6-18
6.9.1	Valor Económico Total	6-18
6.10	Resultados.....	6-23
6.10.1	Intensidad de Muestreo	6-23
6.10.2	Diagnóstico Cuantitativo	6-24
6.10.3	Altura Total y Comercial.....	6-24
6.10.4	Área Basal.....	6-24
6.10.5	Área Basal por Hectárea.....	6-25
6.10.6	Volumen Total de los Productos Maderables y No Maderables.....	6-25
6.10.7	Volumen por Hectárea	6-25
6.10.8	Resumen del Área Basal y Volumen Total	6-26
6.10.9	Estructura Vertical.....	6-27
6.10.10	Estructura Horizontal.....	6-30
6.10.11	Índices de Diversidad.....	6-40
6.10.12	Clasificación de Especies	6-40
6.11	Resultados de la Valoración Económica.....	6-46
6.11.1	Viabilidad para Efectuar la Valoración Económica	6-46
6.11.2	Valor Económico Total (VET)	6-47
6.12	Conclusiones	6-52
6.13	Recomendaciones.....	6-52

Tablas

Tabla 6-1	Ficha de Datos Generales del Área de Estudio.....	6-2
Tabla 6-2	Coordenadas de los Sitios de Muestreo	6-3

Tabla 6-3	Ubicación del Proyecto	6-5
Tabla 6-4	Distribución de Áreas de Implantación por Ecosistema con su Porcentaje de Representatividad	6-5
Tabla 6-5	Uso de Suelo y Cobertura.....	6-6
Tabla 6-6	Desglose de Áreas de Intervención del Proyecto.....	6-7
Tabla 6-7	Ubicación y Descripción de las Unidades de Muestreo.....	6-12
Tabla 6-8	Interpretación Para el Índice de Simpson	6-16
Tabla 6-9	Interpretación Para el Índice de Shannon Weaver	6-17
Tabla 6-10	Determinación del VET	6-19
Tabla 6-11	Promedio de Carbono por Estrato	6-20
Tabla 6-12	Intensidad de Muestreo del Área con Cobertura Vegetal Nativa	6-23
Tabla 6-13	Área Basal Obtenida en las Unidades de Muestreo.....	6-24
Tabla 6-14	Volumen Total Calculado en las Unidades de Muestreo.....	6-25
Tabla 6-15	Resumen de Área Basal y Volumen Total.....	6-26
Tabla 6-16	Posición Sociológica	6-27
Tabla 6-17	Índice de Valor de Importancia	6-31
Tabla 6-18	Índice de Diversidad de Simpson	6-40
Tabla 6-19	Índice de Diversidad de Shannon Weaver	6-40
Tabla 6-20	Clasificación de las Especies Registradas	6-40
Tabla 6-21	Matriz de Viabilidad Valoración.....	6-46
Tabla 6-22	Regulación de Gases de Efecto Invernadero	6-47
Tabla 6-23	Belleza Escénica Como Servicio Ambiental de los Bosques	6-47
Tabla 6-24	Aprovechamiento del Agua.....	6-48
Tabla 6-25	Productos Maderables y No Maderables del Bosque.....	6-48
Tabla 6-26	Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad	6-50
Tabla 6-27	Plantas Ornamentales	6-50
Tabla 6-28	Artesanías	6-50
Tabla 6-29	Valoración Económica de Servicios y Bienes Ambientales.....	6-50

Figuras

Figura 6-1	Diagrama de Dispersión de Copas	6-27
Figura 6-2	Distribución Sociológica.....	6-29
Figura 6-3	Abundancia Relativa	6-30
Figura 6-4	Dominancia Relativa	6-31
Figura 6-5	Índice de Valor de Importancia	6-38
Figura 6-6	Curva Diamétrica	6-39
Figura 6-7	Costo Unitario Promedio del m ³ de Agua Potable, a Nivel Provincial (usd/m ³).....	6-48

6 Inventario Forestal y Valoración Económica

6.1 Introducción

El capítulo del Inventario Forestal del “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental Para la Fase de Explotación del Campo OGLÁN” se ha elaborado en cumplimiento de la siguiente normativa ambiental:

- > Reglamento al Código Orgánico del Ambiente:
 - Art. 434.- Contenido de los estudios de impacto ambiental. -Los estudios de impacto ambiental deberán contener, al menos, los siguientes elementos:
 - “(...) a) Inventario forestal, de ser aplicable (...)”.
 - Art. 458.- Inventario Forestal. El inventario forestal es una herramienta que caracteriza y cuantifica los bienes y servicios ambientales del patrimonio natural en un área determinada que podrían afectar las actividades, obras o proyectos regulados. Los lineamientos y metodologías para la elaboración del inventario forestal se expedirán mediante norma técnica.
 - Art. 459.- Tasa por remoción de cobertura vegetal. -Las actividades que impliquen la remoción o aprovechamiento de la cobertura vegetal nativa arbórea y no arbórea, están sujetas al pago de una tasa.
 - La cuantificación de dicha tasa se realizará con base en la valoración de bienes y servicios ambientales del patrimonio natural, establecida en el inventario forestal.
 - La Autoridad Ambiental Competente procederá al cobro de la tasa una vez aprobado el inventario forestal.
 - Art. 460.- Productos forestales maderables. -Los productos forestales maderables obtenidos por la remoción de cobertura vegetal nativa arbórea, en la ejecución de proyectos, obras o actividades, en ningún caso será susceptible de comercio, sin perjuicio de su donación o utilización para las obras del mismo proyecto, lo cual estará sujeto a verificación de la Autoridad Ambiental competente.
 - La donación de productos obtenidos por la remoción de cobertura vegetal nativa arbórea solo podrá hacerse a instituciones del sector privado sin fines de lucro, públicas o comunidades que destinen estos para el desarrollo y mejora de su calidad de vida, siempre que esto no involucre fines comerciales.
- > Acuerdo Ministerial 076
 - Art. 33.- Para la ejecución de una obra o proyecto público, que requiera de licencia ambiental; y, en el que se pretenda remover la cobertura vegetal, el proponente deberá presentar como un capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental, el respectivo Inventario de Recursos Forestales.
- > Acuerdo Ministerial 134
 - Art. 10.- Agréguese como Disposición General Octava, lo siguiente:
 - “Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por persona naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial”.

La valoración incluida en el A.M. 134 establece la metodología para calcular el aporte económico de los bosques cuando, por actividades extractivas o cambios en el uso del suelo, se desbroce de la cobertura vegetal nativa.

Para calcular este aporte económico, se parte del inventario del recurso forestal, que es el insumo fundamental para valorar económicamente los bienes y servicios ambientales.

Según el diccionario de la Real Academia Española, el acto de valorar implica “señalar el precio de algo” o, en términos más generales, “establecer el valor de una cosa, bien o producto”. De manera similar, el concepto de valor, según la misma fuente, se refiere al “grado de utilidad o aptitud de las cosas para satisfacer necesidades o proporcionar bienestar o deleite”.

Además, la biósfera proporciona servicios ambientales que contribuyen a satisfacer las necesidades humanas y, por lo tanto, mejoran el bienestar de las personas, que pueden valorarse económicamente.

Partiendo de ambas premisas, la valoración ambiental busca asignar un costo monetario a la ganancia o pérdida del bienestar o utilidad que experimentan las personas debido a la mejora o deterioro de un activo ambiental accesible para ellas. Por esta razón, la valoración ambiental se presenta como una herramienta clave para la adecuada definición de políticas y herramientas de gestión ambiental. Estas, para su óptimo funcionamiento, requieren establecer una cuantificación adecuada del impuesto pigouviano¹ necesario para determinar los puntos de eficiencia social máxima a ser alcanzados mediante regulaciones basadas en análisis costo-beneficio socioambientales².

La valoración ambiental puede definirse formalmente como el conjunto de técnicas y métodos que permiten medir los beneficios y costos esperados derivados de una o varias de las siguientes acciones:

- > Uso o explotación de un activo ambiental.
- > Ejecución de una acción de mejora ambiental.
- > Generación de un daño ambiental.

El principal problema asociado con este enfoque radica en la ausencia de mercados reales para los bienes y servicios ambientales valorados, lo que conlleva a la falta de datos económicos específicos para realizar la valoración. Además, es importante considerar que la valoración de los bienes y servicios ambientales variará según las características particulares de cada activo. En este sentido, a mayor cantidad de servicios ambientales que ofrezca un activo y a medida que este se vuelva más escaso, mayor será el costo asociado a su valoración ambiental.

Este problema se aborda mediante el uso de métodos de mercado indirectos, como los métodos de valoración contingente y no contingente, los métodos hedónicos, el costo de viaje, la disposición a pagar, entre otros. Estos enfoques se aplican en ausencia de datos específicos y permiten realizar la valoración en función de una clasificación ecosistémica para abordar las variaciones intrínsecas.

6.2 Datos Generales del Área de Estudio

A continuación, se detallan los datos generales del área de estudio del proyecto:

Tabla 6-1 Ficha de Datos Generales del Área de Estudio

Datos Generales del Área de Estudio	
Superficie Certificado de Intersección	778,61 ha
Superficie Total por Intervenir por el Proyecto	47,900 ha

¹ Los impuestos pigouvianos son un tipo de impuesto que busca corregir una externalidad negativa. El impuesto busca lograr que el costo marginal privado (lo que le cuesta al productor producir) más el impuesto sean iguales al costo marginal social (lo que le cuesta a la sociedad, incluyendo al productor, que se produzca). Este impuesto no genera una pérdida en la eficiencia de los mercados, dado que internaliza los costos de la externalidad a los productores o consumidores, en vez de modificarlos (Azqueta, 2002).

² Pretende determinar la conveniencia de un proyecto mediante la enumeración y valoración posterior en términos monetarios de todos los costes y beneficios derivados directa e indirectamente de dicho proyecto.

Datos Generales del Área de Estudio	
Superficie con Cobertura Vegetal Nativa que Será Afectada	37,553 ha
Certificado de Intersección	Mediante oficio MAATE-SUIA-RA-DRA-2024-00159 del 24 de octubre de 2024, el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica emitió el Certificado de Intersección para el “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental Para la Fase de Explotación del Campo OGLÁN, Localizado en el Bloque 10”, el cual se interseca con el Bosque y Vegetación Natural: CEPLOA (Anexo A. Documentos Oficiales. A.1. Certificado de Intersección).
Fecha de Elaboración del Inventario Forestal	Del 23/06/2024 al 07/07/2024 y del 06/08/2024 al 13/08/2024
Nombre del Profesional Responsable de la Elaboración del Inventario Forestal y Registro SENESCYT	Luis Bernardo Castedo Navia, número de registro Ingeniero Forestal (5126R-12-13261) y número de registro Magíster (5126R-12-13260).

Fuente y Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

Tabla 6-2 Coordenadas de los Sitios de Muestreo

Unidad de Muestreo	Este (m)	Norte (m)
PFOR1-O2	202757	9850945
	202737	9850945
	202737	9851015
	202757	9851015
PFOR2-ESC	202724	9851114
	202744	9851114
	202744	9851184
	202724	9851184
PFOR3-ESC	202438	9851091
	202458	9851091
	202458	9851021
	202438	9851021
PFOR4-ESC	202817	9851465
	202817	9851445
	202887	9851445
	202887	9851465
PFOR5-O3	201877	9851289
	201860	9851299
	201924	9851341
	201906	9851351
PFOR6-CHNAS	200981	9850558
	200911	9850558
	200911	9850578
	200981	9850578

Unidad de Muestreo	Este (m)	Norte (m)
PFOR7-LF	200289	9850457
	200301	9850441
	200362	9850473
	200350	9850488
PFOR8-ESC	200035	9849976
	200035	9850046
	200055	9850046
	200055	9849976
PFOR9-VIA	199733	9849735
	199753	9849736
	199757	9849666
	199736	9849665
PFOR10-VIA	199322	9849312
	199342	9849312
	199342	9849382
	199322	9849382
PFOR11-LF	198877	9848645
	198896	9848649
	198842	9848707
	198862	9848711
PFOR12-LF	198243	9848185
	198263	9848182
	198258	9848254
	198238	9848256
PFOR13-LF	198119	9847390
	198135	9847402
	198072	9847445
	198086	9847456
PFOR14-LF	198175	9846346
	198194	9846347
	198185	9846276
	198206	9846279
PFOR15-LF	197590	9845374
	197609	9845370
	197615	9845440
	197595	9845443
1. Sistema de Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur.		

Unidad de Muestreo	Este (m)	Norte (m)
2. Anexos D. Cartografía, 6.1-1 Mapa de Muestreo Forestal.		

Fuente y Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.2.1 Coordenadas de las Áreas Requeridas por el Proyecto

Las coordenadas de la infraestructura constan en el Anexo F. Descripción del Proyecto, F.1 Coordenadas, Implantación, debido al número elevado de datos.

6.3 Objetivo General

Realizar el inventario de los recursos forestales a través de un muestreo representativo para obtener los insumos que permitan calcular el valor económico total de la cobertura vegetal nativa a ser intervenida.

6.3.1 Objetivos Específicos

- > Determinar el área de cobertura vegetal nativa presente dentro del área de implantación del proyecto.
- > Calcular la intensidad y la confiabilidad de la muestra en función de la cobertura vegetal nativa a ser intervenida.
- > Calcular las variables dasonómicas del inventario forestal realizado.
- > Clasificar las especies en base a su importancia ecológica.
- > Identificar los bienes y servicios ambientales dentro del área de intervención.
- > Realizar los cálculos de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales identificados.

6.4 Ubicación Político-Administrativa del Proyecto

Las actividades del presente proyecto se desarrollan:

Tabla 6-3 Ubicación del Proyecto

Provincia	Cantón	Parroquia
Pastaza	Pastaza	El Triunfo
	Arajuno	Arajuno

Fuente y Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.5 Sistema de Clasificación de la Vegetación

Según el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), se detalla el ecosistema presente en el área del proyecto (Anexos D. Cartografía, 5.2-1 Ecosistemas).

Tabla 6-4 Distribución de Áreas de Implantación por Ecosistema con su Porcentaje de Representatividad

Ecosistema	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque Siempreverde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes (BsPn03)	41,00	85,60
Sin Información	6,90	14,40
Total	47,900	100,00

Fuente: MAE, 2013.

Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

En el área de implantación hay un (1) ecosistema y un (1) parche sin información.

6.5.1 Bosque Siempreverde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes (BsPn03)

Es un ecosistema compuesto por un bosque denso de 15 a 35 metros de altura, con vegetación de estructura compleja y una cobertura densa que presenta varios estratos, donde ocasionalmente se observan lianas. En su combinación florística, destaca la presencia de diversas especies andinas macrotérmicas, asociadas a la flora del occidente de la Amazonía (Josse et al., 2003).

Existe una transición con los bosques montanos bajos entre 1000 y 1300 msnm y que marca un recambio en la composición de especies. Los árboles en promedio no son tan grandes en altura o diámetro y los fustes tienen mayores densidades de epífitas. Dentro de este rango altitudinal las especies tanto de la baja Amazonía como las andinas encuentran sus límites altitudinales superior e inferior, respectivamente.

6.5.2 Sin Información

Para la representación cartográfica del Mapa de Cobertura de la Tierra, se definen tres categorías que contribuyen directamente a la delimitación y definición espacial de ecosistemas: bosque, arbustal y herbazal; y otras clases de coberturas que se agrupan en agua (ríos, lagos, lagunas, etc.), intervención (ciudades, cultivos, carreteras, etc.), otras áreas (glaciares, rocas, etc.) y áreas sin información.

6.6 Uso de Suelo y Cobertura

La cobertura vegetal se determinó mediante el cruce del área de implantación con el Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra (CUT 2022) (MAATE, 2022) (Anexo D, Cartografía 5.1-8, Cobertura). Con base en lo descrito previamente, los resultados se presentan a continuación:

Tabla 6-5 Uso de Suelo y Cobertura

Cobertura y Uso de la Tierra	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque Nativo	35,653	74,43
Vegetación Herbácea	1,793	3,74
Cuerpo de Agua	0,153	0,32
Erial (suelo descubierto)	0,426	0,89
Mosaico Agropecuario	3,853	8,04
Pastizal	5,916	12,35
Vegetación Arbustiva	0,106	0,22
Total	47,900	100,00

Fuente: MAATE, 2022.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.7 Detalle de Dimensiones de Accesos y Derechos de Vía

A continuación, se detallan las dimensiones de la línea de flujo y la vía de acceso:

Tabla 6-6 Línea de flujo plataforma Oglán 3 hasta empate con Línea de Flujo Villano A

Tramo	Coordenadas WGS 84 – UTM Zona 18 Sur				Longitud (km)	DDV (Área útil) (m)	Área (ha)	Intersección con BVP
	Inicio		Fin					
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)				
Compartido con Vía (dentro del	201.807,63	9851.272,31	200.492,83	9850.557,10	2,47	5	1,23	Sí interseca

Tramo	Coordenadas WGS 84 – UTM Zona 18 Sur				Longitud (km)	DDV (Área útil) (m)	Área (ha)	Intersección con BVP
	Inicio		Fin					
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)				
BVP CEPLOA)								
Independiente (fuera del BVP CEPLOA)	200.492,83	9850.557,10	197.446,22	9844.788,03	8,20	10	8,10	No Interseca

Fuente: Pluspetrol, 2024.
Elaboración: Entrix, agosto 2025.

Tabla 6-7 Ubicación Vías de Accesos

Tramo de vía de acceso	Longitud (km)	Coordenadas de Ubicación WGS 84 Zona 18 Sur	
		Este [m]	Norte [m]
Vía de acceso Vía Existente a Arajuno - Plataforma Oglán 3	6,53	198.536,26	9848.537,95
		202.011,69	9851.409,06
Vía de acceso Oglán 3 a Oglán 2	2,15	202.011,69	9851.409,06
		202.618,14	9850.935,33
Vía acceso al tie in	0,33	197.747,21	9844.738,09
		197.478,95	9844.797,13

Fuente: Pluspetrol, 2024.
Elaborado por: Entrix, agosto 2025.

6.8 Áreas de Intervención del Proyecto

A continuación, se detalla el desglose de las áreas de intervención de acuerdo con la cobertura presente:

Tabla 6-8 Desglose de Áreas de Intervención del Proyecto

Implantación	Cobertura Vegetal	Área con Vegetación Nativa (ha)	Área Desprovista de Vegetación Nativa (ha)	Área Total de Intervención (ha)
Plataforma Oglán 3	Bosque nativo	2,086	-	2,086
Drenaje	Bosque nativo	0,059	-	0,059
Corte/Relleno para plataforma Oglán 3	Bosque nativo	3,253	-	3,253
Área de estabilización e impermeabilización de plataforma Oglán 3	Bosque nativo	0,410	-	0,410
Escombrera en plataforma 1A	Bosque nativo	1,041	-	1,041
Escombrera en plataforma 1B	Bosque nativo	0,764	-	0,764
Acceso a escombrera plataforma 1A	Bosque nativo	0,022	-	0,022

Implantación	Cobertura Vegetal	Área con Vegetación Nativa (ha)	Área Desprovista de Vegetación Nativa (ha)	Área Total de Intervención (ha)
Corte/Relleno acceso a escombrera plataforma 1A	Bosque nativo	0,019	-	0,019
Tramo de DDV de línea de flujo de plataforma Oglán 3	Bosque nativo	1,216	-	1,216
Tramo de vía de acceso a Oglán 3 y Oglán 2	Bosque nativo	2,480	-	2,502
	Vegetación herbácea	0,022	-	
Corte/Relleno para vía de acceso	Bosque nativo	2,859	-	2,877
	Vegetación herbácea	0,018	-	
Escombrera vía 21	Bosque nativo	1,287	-	1,287
Acceso a escombrera vía 21	Bosque nativo	0,007	-	0,007
Corte/Relleno acceso escombrera vía 21	Bosque nativo	0,001	-	0,001
Plataforma Oglán 2 Área Sur	Bosque nativo	0,043	-	0,912
	Vegetación herbácea	0,744	-	
	Cuerpo de agua	-	0,125	
Plataforma Oglán 2 Área Norte	Bosque nativo	0,035	-	0,157
	Vegetación herbácea	0,122	-	
Plataforma Oglán 2 Área Centro	Bosque nativo	0,099	-	0,280
	Vegetación herbácea	0,181	-	
Corte/Relleno plataforma Oglán 2	Bosque nativo	0,516	-	1,046
	Vegetación herbácea	0,514	-	
	Cuerpo de agua	-	0,016	
DDV de línea de flujo de plataforma Oglán 3	Bosque nativo	5,530	-	8,070
	Erial (suelo descubierto)	-	0,327	
	Mosaico agropecuario	-	1,154	
	Pastizal	-	0,991	
	Vegetación arbustiva	0,067	-	
Tie In (Trampa recibidora)	Mosaico agropecuario	-	0,121	0,121
Vía de acceso a Oglán 3 y Oglán 2	Bosque nativo	2,230	-	2,678
	Vegetación herbácea	0,121	-	
	Erial (suelo descubierto)	-	0,003	
	Mosaico agropecuario	-	0,150	
	Pastizal	-	0,174	

Implantación	Cobertura Vegetal	Área con Vegetación Nativa (ha)	Área Desprovista de Vegetación Nativa (ha)	Área Total de Intervención (ha)
Vía de acceso a Tie In (Trampa recibidora)	Mosaico agropecuario	-	0,160	0,160
Corte/Relleno para DDV de línea de flujo	Bosque nativo	0,187		0,930
	Vegetación herbácea	0,069		
	Erial (suelo descubierto)	-	0,042	
	Mosaico agropecuario	-	0,226	
	Pastizal	-	0,331	
	Vegetación arbustiva	0,075	-	
Corte/Relleno para vía de acceso a Oglán 3 y Oglán 2	Bosque nativo	2,672	-	2,672
Corte/Relleno para vía de acceso a Tie In (Trampa recibidora)	Erial (suelo descubierto)	-	0,00003	0,06703
	Mosaico agropecuario	-	0,067	
Escombreras	Bosque nativo	7,803	-	13,508
	Cuerpo de agua	-	0,012	
	Erial (suelo descubierto)	-	0,020	
	Mosaico agropecuario	-	1,535	
	Pastizal	-	4,138	
Accesos a escombreras	Bosque nativo	0,447	-	0,719
	Erial (suelo descubierto)	-	0,004	
	Mosaico agropecuario	-	0,102	
	Pastizal	-	0,166	
Corte/Relleno accesos a escombreras	Bosque nativo	0,282	-	0,447
	Erial (suelo descubierto)	-	0,00024	
	Mosaico agropecuario	-	0,064	
	Pastizal	-	0,099	
	Vegetación arbustiva	0,001	-	
Accesos a DDV	Bosque nativo	0,025	-	0,298
	Erial (suelo descubierto)	-	0,039	
	Mosaico agropecuario	-	0,205	
	Vegetación arbustiva	0,029	-	
	Bosque nativo	0,003	-	0,087

Implantación	Cobertura Vegetal	Área con Vegetación Nativa (ha)	Área Desprovista de Vegetación Nativa (ha)	Área Total de Intervención (ha)
Corte/Relleno accesos a DDV	Erial (suelo descubierto)	-	0,012	
	Mosaico agropecuario	-	0,062	
	Vegetación arbustiva	0,010	-	
Campamento de avanzada 1	Bosque nativo	0,144	-	0,144
Campamento de avanzada 2	Bosque nativo	0,060	-	0,060
Total	-	37,553	10,347	47,900
Nota. – Basado en la justificación técnica que Pluspetrol proporcionó en el informe de viabilidad ambiental sobre la ubicación de las diferentes infraestructuras del proyecto, en la Tabla 3-7 “Ubicación de las Vías de Acceso” y la Tabla 3-6 “Línea de Flujo desde la Plataforma Oglán 3 hasta el Empate con la Línea de Flujo Villano A”, se detallan las dimensiones de las vías de acceso y de la línea de flujo, respectivamente. Es importante aclarar que para el ancho de la vía de acceso y derecho de vía de la línea de flujo se ha considerado que las mismas deben cumplir con la normativa vigente para su implementación, incluyendo los tramos que atraviesan el bosque protector, por lo tanto debido a aspectos técnicos para la etapa constructiva, se establecieron áreas adicionales que serán destinadas para corte/relleno de plataformas, área de estabilización e impermeabilización de plataformas, corte/relleno de vías de acceso, corte/relleno de DDV de línea de flujo y corte/relleno de accesos a DDV; por esta razón la superficie total resultante (47,900 ha), no corresponde a la suma aritmética de las áreas individuales de cada infraestructura, debido a que el análisis cartográfico evidenció superposición entre ellas. Por lo que, mediante herramientas GIS, se realizó el ajuste de las áreas que se superponen y de esta forma obtener la superficie total a intervenir por el proyecto.				

Fuente: PLUSPETROL ECUADOR B.V., 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

El proyecto requerirá desbroce de 37,553 ha de cobertura vegetal nativa, de las cuales 35,653 ha corresponden a bosque nativo, 1,793 ha a vegetación herbácea y 0,106 ha a vegetación arbustiva, dichas coberturas se consideraron ya que en la etapa de campo se corroboró que, pese a no existir presencia del estrato arbóreo, las áreas se regeneran con especies nativas de estrato herbáceos y arbustivos. La superficie neta que implicará la remoción de cobertura vegetal nativa será de 37,553 ha, sobre la que se evaluará por la pérdida de bienes y servicios ecosistémicos.

6.9 Metodología del Inventario Forestal

Consiste en la recolección sistemática de datos sobre los recursos forestales de una zona específica, lo que permite evaluar su estado actual y establece las bases para el análisis y la planificación necesarios para una gestión forestal sostenible. Su importancia radica en que solo es posible tomar decisiones fundamentadas en información confiable y sólida. Por ello, es esencial un proceso cíclico de recolección de datos, toma de decisiones y evaluación de los resultados obtenidos (FAO, 2023).

La importancia del inventario forestal en el cálculo de la valoración económica de los bienes y servicios de un bosque nativo radica en que su caracterización permite identificar el estado de conservación del bosque, así como la disponibilidad de especies vegetales de interés, tanto maderables como no maderables, farmacéuticas, agrícolas, entre otras. Por ello, es fundamental realizar el inventario de manera precisa y detallada, para obtener los datos necesarios para la elaboración de este capítulo del EIA.

El inventario forestal proporciona varios insumos clave para realizar la valoración económica. Entre estos, destaca la identificación de si el bosque pertenece al Patrimonio de Áreas Naturales del Estado, a Bosques y Vegetación Protectores, o al Patrimonio Forestal del Estado. También es necesario determinar si el área forma parte del programa Socio Bosque, ya que, en tal caso, la valoración debe incluir los costos asociados a los ingresos que los propietarios suscritos a este convenio dejarían de percibir. Además, es fundamental considerar la clasificación

de uso de suelo del área analizada, que resulta de la caracterización del inventario forestal. Sin embargo, el principal aporte del inventario radica en la caracterización específica de las especies vegetales que componen el área de estudio.

Para efectuar el cálculo de las variables dasonómicas del inventario forestal se usó las fórmulas propuestas por Urrego y Echeverri (2000), Ogawa et al. (1965) y Campbell et al. (1986).

6.9.1 Tipo de Muestreo

Debido al costo y las limitaciones de tiempo, los inventarios suelen realizarse mediante técnicas de muestreo. El principio fundamental del muestreo consiste en seleccionar un subconjunto representativo de una población y extrapolar las conclusiones de la muestra a toda la población. La elección del diseño de muestreo más adecuado depende de diversas consideraciones, siendo las dos principales: determinar si el objetivo es establecer un sistema de monitoreo (mediciones repetidas a lo largo del tiempo) y si se dispone de información auxiliar (como fotografías aéreas o imágenes de satélite) (FAO, 2023).

Según la información obtenida, se implementarán facilidades en diversos puntos del área geográfica. Los trabajos que se llevarán a cabo afectarán la cobertura vegetal nativa. Para estimar la masa forestal impactada, se ha planificado realizar un muestreo mediante la instalación de 15 unidades de muestreo distribuidas aleatoriamente en los sitios donde se implementarán dichas facilidades. Este método permite evaluar una muestra pequeña, pero bien distribuida y representativa del bosque, a fin de extrapolar los resultados a toda la población (Anexos D. Cartografía, 6.1-1 Forestal).

6.9.1.1 *Muestreo Aleatorio*

Con base en lo expuesto en los párrafos anteriores, se planificó realizar el levantamiento de información mediante muestreo aleatorio, con la instalación de 15 unidades de muestreo temporal:

- > Bosque Siempreverde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes (BsPn03):
 - 15 unidades de muestreo (parcelas rectangulares de 20 x 70 metros (0,14 ha c/u)), caracterizadas con los siguientes códigos:
 - PFOR1-O2.
 - PFOR2-ESC.
 - PFOR3-ESC.
 - PFOR4-ESC.
 - PFOR5-O3.
 - PFOR6-CHNAS.
 - PFOR7-LF.
 - PFOR8-ESC.
 - PFOR9-VIA.
 - PFOR10-VIA.
 - PFOR11-LF.
 - PFOR12-LF.
 - PFOR13-LF.
 - PFOR14-LF.
 - PFOR15-LF.

6.9.1.2 Intensidad de Muestreo

A partir del muestreo realizado, se obtuvo una superficie de 2,1 ha muestreadas en relación con el área de remoción de bosque nativo (35,653 ha), lo que representa el 5,89 % del área total a intervenir.

6.9.1.3 Instalación de Unidades de Muestreo

Para la implementación del muestreo de campo, se superpuso el área de implantación del proyecto con el mapa de cobertura y uso del suelo, lo que resultó en un área de bosque nativo a intervenir de 35,653 ha. Con esta información, se determinó la instalación de 15 unidades de muestreo temporal (parcelas rectangulares) de 0,14 ha cada una, con dimensiones de 20 x 70 metros. (Anexos D. Cartografía, 6.1-1 Forestal).

La distribución se realizó de la siguiente manera:

- > Escombreras. – Considerando la ubicación de las escombreras se instalaron cuatro (4) unidades muestrales, en sitios donde fuera posible acceder, evitando lugares con pendientes pronunciadas.
- > Adecuaciones y Plataforma. – También se consideró la ubicación de la infraestructura, se instalaron dos (2) unidades muestrales, teniendo en cuenta la accesibilidad.
- > Línea de Flujo y Vía de Acceso. – Se instalaron nueve (9) unidades muestrales distribuidas a lo largo de la infraestructura, considerando la topografía y accesibilidad en los sitios seleccionados.

Asimismo, se consideró el tipo de ecosistema. Tanto el área del proyecto como las unidades de muestreo (parcelas rectangulares) se encuentran ubicadas dentro del ecosistema Bosque Siempreverde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes (BsPn03) (Anexos D. Cartografía, 5.2-1 Ecosistemas).

Con la ayuda de una brújula, se orientaron las parcelas (unidades de muestreo). En cada vértice, se aplicó aerosol en los primeros 15 cm de cada estaca para facilitar su identificación. A continuación, se colocó una cinta de marcaje biodegradable con el código de la parcela, la fecha de instalación y las iniciales del profesional encargado. Finalmente, se añadió otra cinta que indicaba las coordenadas del punto.

Además, se registró el punto suroeste de cada parcela utilizando un GPS (Anexos D. Cartografía, 6.1-1 Forestal). Para medir cada árbol, se empleó una varilla recta de 1,3 m. Luego, se marcó una línea horizontal con aerosol en el punto donde se midió el árbol, es decir, a 1,3 m del suelo. Sobre esta línea, a 20 cm de distancia, se escribió la numeración de cada árbol, colocando los números de dos dígitos de forma vertical.

En cada parcela, se midieron, identificaron, anotaron y marcaron todos los individuos forestales con un diámetro a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm o una circunferencia a la altura del pecho (CAP) $\geq 31,42$ cm, a una altura de 1,3 m del suelo. Además, se registró la ubicación de cada individuo muestreado en dirección Este y Norte (Anexo C. Registro Fotográfico, C.5 Inventario Forestal).

Tabla 6-9 Ubicación y Descripción de las Unidades de Muestreo

Código	Este (m)	Norte (m)	Fecha	Altitud (msnm)	Técnica de Muestreo	Tipo de Ecosistema	Tipo de Cobertura Vegetal
PFOR1-O2	202757	9850945	25-26/06/2024	803	Muestreo aleatorio	Bosque Siempreverde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes (BsPn03)	Bosque nativo
PFOR2-ESC	202724	9851114	27-28/06/2024	812			
PFOR3-ESC	202438	9851091	29-30/06/2024	821			
PFOR4-ESC	202817	9851465	01-02/07/2024	879			
PFOR5-O3	201877	9851289	03-04/07/2024	1024			

Código	Este (m)	Norte (m)	Fecha	Altitud (msnm)	Técnica de Muestreo	Tipo de Ecosistema	Tipo de Cobertura Vegetal
PFOR6-CHNAS	200981	9850558	05-06/07/2024	1091			
PFOR7-LF	200289	9850457	25-26/06/2024	1070			
PFOR8-ESC	200035	9849976	27-28/06/2024	1068			
PFOR9-VIA	199733	9849735	29-30/06/2024	1071			
PFOR10-VIA	199322	9849312	01-02/07/2024	1086			
PFOR11-LF	198877	9848645	03-04/07/2024	1092			
PFOR12-LF	198243	9848185	05-06/07/2024	1098			
PFOR13-LF	198119	9847390	07-08/08/2024	1141			
PFOR14-LF	198175	9846346	09-10/08/2024	1131			
PFOR15-LF	197590	9845374	11-12/08/2024	1116			
3. Sistema de Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur.							
4. Anexos D. Cartografía, 6.1-1 Forestal.							

Fuente y Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.9.1.4 **Altura Total y Comercial**

Para estimar las alturas de los árboles, se realizaron mediciones aleatorias utilizando una estaca graduada de 10 m, lo que permitió una mejor visualización del estrato arbóreo presente y redujo el riesgo de subestimar excesivamente las alturas de los árboles. Para cada individuo inventariado, se determinaron la altura total (HT) y la altura comercial (HC) (Anexo B. Documentos de Respaldo, B.5. Inventario Forestal, B.5.1 Tablas de Datos).

6.9.1.5 **Diagnóstico Cuantitativo**

El diagnóstico cuantitativo se llevó a cabo en cada parcela temporal (unidad de muestreo), registrando todos los árboles encontrados. A continuación, se detallan las variables registradas:

- > No. de individuo.
- > Código de la parcela temporal (unidad de muestreo).
- > Familia.
- > Nombre científico.
- > Uso (maderable/no maderable).
- > Aprovechamiento condicionado (sí/no).
- > Especie medicinal (sí/no).
- > Circunferencia a la altura del pecho (cm).

- > Altura total.
- > Altura comercial.

Todos los datos obtenidos sirvieron para efectuar el diagnóstico cuantitativo (Anexo B. Documentos de Respaldo, B.5. Inventario Forestal, B.5.1 Tablas de Datos).

6.9.2 Fase de Oficina y Análisis de Datos

6.9.2.1 Área Basal (AB) en m²

El área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una altura de 1,3 m (López Peña, 2008).

$$AB = (\pi/4) \times D^2$$

Donde:

π = Constante

D = Diámetro a la Altura del Pecho

6.9.2.1.1 Área Basal por Hectárea

El área basal por hectárea se calculó con la siguiente fórmula:

$$AB/ha = \sum_i^n \frac{AB}{A}$$

Donde:

AB/ha = Área Basal por Hectárea

AB = Área Basal

A = Área

El área basal por hectárea varía según el tamaño de los árboles individuales y el área de muestreo (López Peña, 2008).

6.9.2.2 Volumen de Madera en Pie

Se determinó mediante la siguiente fórmula (Cancino, 2006):

$$V = AB \times HT \times f$$

Donde:

V = Volumen

AB = Área basal

HT = Altura total

f = Constante latifoliadas

6.9.2.2.1 Volumen por Hectárea

Es el volumen de madera en metros cúbicos por hectárea de toda el área en estudio (Cancino, 2006).

6.9.2.3 Estructura Vertical

Para poder caracterizar la morfología de la vegetación arbórea se realizó:

6.9.2.3.1 Estratificación del Perfil del Bosque

Para visualizar la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, los cuales corresponden a una gráfica cartesiana donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura total (HT) para el eje de las ordenadas y la altura comercial (HC) en el eje de las abscisas o la distancia horizontal cuando se cuenta con esta información.

6.9.2.3.2 Pisos Sociológicos

Para establecer el estado sucesional en el que se encuentra la vegetación arbórea al momento de las mediciones, se ubicó el dosel en tres pisos tomando como referencia la altura total de cada uno de los individuos censados.

6.9.2.4 Estructura Horizontal

Permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura se evaluó a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema. Se calcularon las abundancias, dominancias, frecuencias y se generó el Índice de Valor de Importancia (I. V. I) (Krebs, 1989; Lamprecht, 1990).

6.9.2.4.1 Abundancia

Hace referencia al número de árboles por especie; se calculó la abundancia y la frecuencia relativas.

Abundancia Relativa

Se refiere a la proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema.

$$Ab_{\%} = \frac{n_i}{N} \times 100$$

Donde:

n_i = número de individuos de la *i*ésima especie

N = Número de individuos totales en la muestra

6.9.2.4.2 Dominancia

Entendida como el espacio que ocupa cada especie, se calculó la dominancia absoluta y la dominancia relativa.

Dominancia Relativa

Se refiere a la proporción de una especie en el área total evaluada.

$$D_{\%} = \frac{AB_i}{AB_t}$$

Donde:

$D_{\%}$ = Dominancia relativa

AB_t = Área basal total muestreada (m^2)

AB_i = Área basal de la *i*ésima especie en (m^2)

6.9.2.4.3 Índice de Valor de Importancia

Se calculó para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia y la dominancia relativa.

$$IVI = AnR + DmR$$

Donde:

$$AnR = \frac{N^{\circ} \text{ de árboles}}{N^{\circ} \text{ Total de las especies}} \times 100$$

$$DmR = \frac{\text{Área Basal de la especie}}{\text{Área Basal total de las especies}} \times 100$$

6.9.2.4.4 Distribución Diamétrica

El número de intervalos se determinará aplicando la siguiente ecuación:

$$n_i = \sqrt[3]{N}$$

Donde:

N = Número de datos

n = Número de intervalos

6.9.2.5 Diversidad de Especies (Índices)

Se refiere al número de especies, como también al número de individuos de cada especie existente en un determinado lugar; para este estudio se utilizó el índice de Simpson.

6.9.2.5.1 Índice de Simpson

Se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$s = \sum p_i^2$$

Donde:

S = Índice de Simpson

p_i = número de individuos de la i ésima especie

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos —que provengan de la misma especie, si una especie dada i ($i = 1, 2, \dots, S$) es representada en la comunidad como P_i (proporción de individuos) — pertenezcan a la misma especie; esto se denomina probabilidad conjunta [$(P_i)(P_i)$, o P_i^2]. El índice varía inversamente con la heterogeneidad: si los valores del índice decrecen, la diversidad crece (Magurran, 2013).

El índice de Simpson está en un rango de 0-1. Cuando el valor se acerca a 1, se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

Tabla 6-10 Interpretación Para el Índice de Simpson

Valores	Interpretación
0-0,35	Diversidad alta
0,36-0,75	Diversidad media
0,76-1	Diversidad baja

Fuente: Granda, V & Guamán, S, 2006.

Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece, por lo que el Índice de Simpson se presenta habitualmente como una medida de la dominancia. Por tanto, el índice de Simpson sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total de especies; entonces, entre más se acerque el valor a 1, la diversidad disminuye (Magurran, 2013).

6.9.2.5.2 Índice de Shannon Weaver

El índice de Shannon mide (el recíproco de) la probabilidad de seleccionar todas las especies en la proporción con que existen en la población, es decir, mide la probabilidad de que una muestra seleccionada al azar de una población infinitamente grande contenga exactamente n_1 individuos de la especie 1, n_2 de la especie 2, y n_s individuos de la especie S (Jorgensen, 2008).

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y, por tanto, en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (Magurran 2001).

Se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

S = Número de especies (la riqueza de las especies)

p_i = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos

(es decir a la abundancia relativa de la especie i): $\frac{n_i}{N}$

n_i = Número de individuos de la especie i

N = Número de todos los individuos de todas las especies

Tabla 6-11 Interpretación Para el Índice de Shannon Weaver

Valores	Interpretación
0-1,9	Diversidad baja
2-3	Diversidad media
> 3	Diversidad alta

Fuente: Pla, Laura, agosto de 2006.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

El índice de Shannon, de Shannon-Weaver o de Shannon-Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. Se expresa con un número positivo que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. No tiene límite superior o, en todo caso, lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores, las zonas desérticas. La ventaja de un índice así es que no es necesario identificar las especies presentes, basta con distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una y el recuento total (Pla.). Laura, 2006).

6.9.2.6 Clasificación de Especies

Parte del presente trabajo implicó la identificación de las especies, guiándose con revisión bibliográfica especializada que se describe a continuación: Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador (De la Torre, L. et al., 2008), Trópicos (Trópicos, 2021), Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (Valencia, R. et al., 2018), Familias y géneros arbóreos del Ecuador (Palacios, 2011) y Normas para el manejo forestal sustentable para aprovechamiento de madera en Bosque Húmedo (MAE, 2014). Con este material se pudo clasificar a las especies con las siguientes características:

- > Especies con aprovechamiento condicionado (Normas para el manejo forestal sustentable para aprovechamiento de madera en Bosque Húmedo).
- > Especies de interés ecológico (Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador, Familias y géneros arbóreos del Ecuador).
- > Especies nativas (Trópicos).
- > Especies endémicas (Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, Trópicos).
- > Especies medicinales y sus usos (Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador).
- > Estado de conservación (CITES, Libros rojos, UICN).
- > Especies de interés económico (Normas para el manejo forestal sustentable para aprovechamiento de madera en Bosque Húmedo).

6.10 Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales

El alcance del presente estudio comprende la determinación del valor económico total por concepto de los bienes y servicios ambientales que se perderían debido al desbroce de cobertura vegetal nativa de las áreas a intervenir. Para ello, es importante delimitar el alcance del término Bosque, para lo cual se utilizará la definición establecida en el Mapa de Cobertura y Uso del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2023, en el cual se establece: “Ecosistema arbóreo, primario o secundario, regenerado por sucesión natural; se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos”. Se excluye de la definición de bosque:

- > Plantaciones forestales destinadas a la comercialización de madera.
- > Plantaciones con especies exóticas.
- > Bosques secundarios que han iniciado su proceso de regeneración natural después de 1990 o que evidencien extracción de madera.

La presente valoración incluyó los criterios metodológicos sugeridos en el Anexo No. 1 de los Acuerdos Ministeriales No. 076 y 134, y Valoraciones Económicas de Servicios Ambientales, anteriormente realizadas por Entrix para proyectos diversos que cuentan con la respectiva aprobación de parte de la AAN.

En términos generales, la valoración económica de los bienes y servicios ambientales del bosque y vegetación nativa resulta de: (i) la caracterización del bosque que es consecuencia del levantamiento específico del inventario forestal del área de estudio; y (ii) la estimación, en términos económicos, de los bienes y servicios que brinda dicha área de estudio. A continuación, se analizan en detalle los dos componentes.

6.10.1 Valor Económico Total

El valor económico total se compone de distintos valores: valor de uso y valor de no uso, los cuales se describen a continuación.

6.10.1.1 Valor de Uso

El Valor de Uso es el más elemental de todos y hace referencia al carácter instrumental que en ocasiones adquieren los atributos de la naturaleza y que les permite ser considerados como útiles. En este caso de estudio existe un valor de uso para quienes visitan el bosque o para investigación. En esta categoría puede distinguirse dentro de los bienes o recursos que poseen valores de uso a aquellos que tienen un valor de uso directo, indirecto y de opción.

El Valor de uso directo es aquel bien ecológico que entra directamente en la economía humana, se refiere tanto a beneficios actuales como futuros. También se aprecia el valor de opción, para el cual existen personas que, aunque en la actualidad no estén utilizando bienes ambientales específicos, prefieren tener abierta la opción de

hacerlo en algún momento futuro. Por tanto, la desaparición del bien ambiental supone para ellos un decremento de su bienestar, mientras que su conservación lo eleva (Azqueta, 2002).

6.10.1.2 Valor de No Uso

Finalmente, los atributos ambientales pueden tener para personas un valor de no uso, un valor no ligado a la utilización consuntiva o no consuntiva, presente o futura del bien. El principal de ellos, entre estos valores de no uso, es el denominado valor de existencia. Este valor viene dado por la posible afectación del bienestar de las personas porque un bien desaparezca. De igual manera, se considera el valor de herencia como el legado a la humanidad que representan los bosques de la Amazonía (Azqueta, 2002).

6.10.1.3 Determinación del Valor Económico Total (VET)

Usando como base el Anexo 1 de los A. M. No. 076 y No. 134, el valor económico total (VET) se calculará a partir de la siguiente ecuación:

> $VET = \text{Valoración de Servicios Ambientales (VSamb)} + \text{Valoración de Bienes Ambientales (VBamb)}$.

En términos generales, el Valor Económico Total (VET) contempla la sumatoria de todos aquellos valores (uso directo, uso indirecto) que se perderían a causa del potencial desbroce de cobertura vegetal nativa requerida por el desarrollo y ejecución de un proyecto. Los valores para cuantificar en el presente estudio se categorizan de la siguiente manera de acuerdo con su uso:

Tabla 6-12 Determinación del VET

Tipo de Valoración	Componente	Categoría
Valoración de servicios ambientales	Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono)	Valor de uso
	Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques	Valor de no uso
Valoración de bienes ambientales	Aprovechamiento del agua	Valor de uso
	Productos maderables y no maderables del bosque	Valor de uso
	Productos medicinales derivados de la biodiversidad	Valor de uso
	Plantas ornamentales	Valor de uso
	Artesanías	Valor de no uso

Fuente & elaboración: Entrix, diciembre 2024.

Si en alguno de los parámetros no aplica el cálculo de valoración económica, el valor sería cero (0).

6.10.1.4 Consideraciones Especiales

La información obtenida del levantamiento del inventario forestal requerido en el A. M. No. 076 es un insumo fundamental para la valoración ambiental. En este sentido, aunque la metodología presentada en este estudio es aplicable a cualquier caso, los valores económicos derivados de su aplicación son exclusivos para el área de estudio contemplada en el inventario forestal utilizado para el cálculo.

6.10.1.4.1 Valoración de Servicios Ambientales

La Valoración de Servicios Ambientales (VSam) contempla la sumatoria de la pérdida por regulación de gases con efecto invernadero (GEI), es decir, secuestro de carbono, y belleza escénica como servicio ambiental de los bosques.

Regulación de Gases con Efecto Invernadero (Secuestro de Carbono)

Se determina en base a la siguiente ecuación (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.1]):

$$VSA_C = CM_C \times (TF_C \times AB_t)$$

Donde:

VSA_C = Valor servicio ambiental captura de carbono (USD)

CM_C = Costo de mercado captura de carbono (USD/Ton.C)

TF_C = Tasa de fijación de carbono por tipo de bosque (Ton.C/ha)

AB_t = Área de bosque a desbrozar por el proyecto (ha)

Se ha utilizado como base el índice de almacenamiento de carbono calculado para cada estrato de vegetación en el Ecuador de acuerdo con el mapa de carbono de los bosques, elaborado por la Evaluación Nacional Forestal (MAE, 2015).

Tabla 6-13 Promedio de Carbono por Estrato

Estrato	Total [Ton.C/ha]
Bosque siempre verde andino de pie de monte	122,77

Fuente: ENF, 2009-2013 (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015).
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

El costo en el mercado por captura de carbono (CM_C) que se utilizará es de 8 USD/Ton.C., precio de compensación de carbono reflejado en los mercados voluntarios (Forest Trend Carbon, 2021).

Belleza Escénica Como Servicio Ambiental de los Bosques

Se determina en base a la siguiente ecuación (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.2]):

$$Y_{be} = P_{be}^E Q_{be}^E + P_{be}^N Q_{be}^N$$

Donde:

Y_{be} = Aporte por belleza escénica en turismo (USD/año)

P_{be}^E = Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza escénica (USD/persona/año)

P_{be}^N = Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica (USD/persona/año)

Q_{be}^E = Cantidad de turistas extranjeros ($\frac{\text{persona}}{\text{año}}$)

Q_{be}^N = Cantidad de turistas nacionales ($\frac{\text{persona}}{\text{año}}$)

Existen preliminarmente dos maneras de determinar este valor. Por un lado, mediante la disposición de pago que el turista tiene que pagar por el disfrute de la belleza escénica que posea un determinado ecosistema; La disposición de pago variará de acuerdo con la diversidad del ecosistema y las características propias que posee cada uno en términos de belleza escénica. Otra manera de acercar el valor monetario que cada turista debe pagar es por medio del costo que representa para el ente administrativo mantener la calidad del servicio de belleza escénica que brinda el ecosistema. Este es un costo administrativo y no necesariamente incluye el valor del servicio ambiental en sí.

Según la información recopilada en campo, la Comunidad Shuar Washints utiliza la Cascada Arutamtuna y el Mirador Pandin Shiraw como atractivos turísticos dentro de sus actividades productivas y comerciales. **NO** obstante, el área destinada para la implementación de la infraestructura no afectará dichos sitios. El medio de verificación de esta información se encuentra en los formularios cualitativos, incluidos en los Anexos B, Documentos de Respaldo, B.3 Social, B.3.2 Respaldo Formularios, B.3.2.1 Formularios Cualitativos.

En función de lo señalado **NO** se consideró realizar el cálculo del parámetro de la belleza escénica, ya que al no existir actividades turísticas en el área donde se implantará el proyecto el valor económico para este parámetro será nulo.

6.10.1.4.2 Valoración de Bienes Ambientales

La Valoración de Bienes Ambientales (VBamb) contempla la sumatoria de la pérdida por extracción del agua, productos maderables y no maderables del bosque, productos medicinales derivados de la biodiversidad, plantas ornamentales y artesanías.

Aprovechamiento del Agua

El agua es un bien que se utiliza en las distintas actividades económicas para su respectivo proceso productivo, estas actividades tienen un consumo medido en ($m^3/año$), por el cual deberían pagar un precio (USD/año). Como el agua es un bien que puede utilizarse en distintas actividades y el comprador puede aplicarlo para diferentes fines, no se hará diferencias entre sectores económicos.

La información obtenida referente al costo por metro cubico de agua y la demanda del recurso anual, se obtuvo del informe técnico Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Gestión de Agua Potable y Saneamiento, 2022.

Para calcular la demanda de agua que se utilizará en las actividades del proyecto se recabó información de la descripción del proyecto e información secundaria de las actividades principales que demandan la utilización del recurso. Con todos los datos se aplicó la siguiente ecuación (Artículo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.3]):

$$Y_a = \sum_{i=0}^n S_i P_a Q_i^a$$

Donde:

Y_a = Aportes por el aprovechamiento del agua como insumo (USD/año)

P_a = Precio del agua como insumo de la producción $\left(\frac{USD}{m^3}\right)$

Q_i^a = Demanda de agua en el sector i ($m^3/año$)

Productos Maderables y No Maderables del Bosque

Se determina en base a la siguiente ecuación (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.4]):

$$VBA_{PF} = CM_{PF} \times V_T$$

Donde:

VBA_{PF} = Valor bienes ambientales productos forestales (USD)

CM_{PF} = Costo de mercado productos forestales $\left(\frac{USD}{m^3}\right)$

V_T = Volumen total de madera inventariado (m^3)

Utilizando como base el artículo 1 del Acuerdo Ministerial No. 041, se considerará un valor de 3 USD/ m^3 por concepto del derecho de aprovechamiento de madera en pie en el cálculo de los valores económicos, por concepto del aprovechamiento del bien ambiental que constituyen los productos forestales.

Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad

Algunas plantas silvestres se usan como medicinales para tratar ciertas enfermedades. Normalmente es posible cuantificar el volumen utilizado en kilogramos para estos productos, además se asume que existe un precio en el

mercado que el consumidor está dispuesto a pagar. Por lo tanto, la ecuación para estimar los aportes derivados de plantas medicinales de origen silvestre es (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.5]):

$$Y_{ms} = \sum_{i=1}^n P_i^{ms} Q_i^{ms}$$

Donde:

Y_{ms} = Aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres (USD/año)

P_i^{ms} = Precio del bien medicinal silvestre i

Q_i^{ms} = Cantidad explotado del bien medicinal i

Si el inventario forestal no identifica especies medicinales, el valor económico de este componente será nulo. En el caso del presente proyecto **SÍ** se identificaron especies medicinales en el área analizada.

Plantas Ornamentales

Se determina en base a la siguiente ecuación (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.6]):

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^n P_i^{po} Q_i^{po}$$

Donde:

Y_{ar} = Aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales de la biodiversidad $\left(\frac{USD}{año}\right)$

P_i^{po} = Precio de las plantas ornamentales i $\left(\frac{USD}{unidad}\right)$

Q_i^{po} = Cantidad vendida de las plantas ornamentales i $\left(\frac{unidades}{año}\right)$

Como sucede con las plantas medicinales, existe una explotación/extracción de plantas ornamentales con fines comerciales. Actualmente, se ha desarrollado una actividad económica basada en la producción artificial de plantas ornamentales, lo que ha disminuido la presión por la extracción de plantas silvestres. La cuantificación de las plantas silvestres comercializadas se realiza por unidad de planta extraída. Estas plantas tienen un precio en el mercado y mediante la ecuación se puede estimar los aportes provenientes de esa actividad.

Las plantas ornamentales son utilizadas para la comercialización en algunos sitios, y los valores varían entre diferentes especies. Se tiene un valor económico referencial de 50 USD/unidad, costo aproximado para la venta de plantas ornamentales extraídas de la Amazonía.

En el caso del presente proyecto, se verificó que en el área de influencia directa **NO** existen actividades económicas que involucren la venta de especies ornamentales, por lo que el valor económico de este componente será nulo. El medio de verificación de esta información se encuentra en los formularios cualitativos, incluidos en los Anexos B, Documentos de Respaldo, B.3 Social, B.3.2 Respaldos Formularios, B.3.2.1 Formularios Cualitativos. Además, que se respalda con la revisión bibliográfica del uso de especies registradas en el inventario forestal.

Artesanías

Se determina en base a la siguiente ecuación (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.7]):

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^n P_i^{ar} Q_i^{ar}$$

Donde:

Y_{ar} = Aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre (USD/año)

P_i^{ar} = Precio de la pieza i $\left(\frac{USD}{pieza}\right)$

Q_i^{ar} = Cuantificación de la pieza $\left(\frac{pieza}{año}\right)$

La contabilidad de las artesanías comerciales involucra una serie de dificultades propias de esa actividad. Normalmente, su comercialización es por precios, sin tener una unidad de medida establecida y única. Esto obliga a contabilizar el número de piezas que se demandan en el mercado y a conocer el precio de cada pieza. Si para algunos productos es factible contar con una unidad de medida diferente al de la pieza, como sucede en términos de volumen, la estimación requiere conocer el precio por unidad de volumen demandado. Se utilizará un valor económico de \$ 2,5 USD, costo aproximado para la venta de artesanías en las ciudades orientales.

En el caso del presente proyecto, se verificó que en el área a intervenir **NO** existen actividades económicas que involucren la confección de artesanías, por lo que el valor económico de este componente será nulo. El medio de verificación de esta información se encuentra en los formularios cualitativos, incluidos en los Anexos B, Documentos de Respaldo, B.3 Social, B.3.2 Respaldos Formularios, B.3.2.1 Formularios Cualitativos.

6.11 Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos.

6.11.1 Intensidad de Muestreo

Tabla 6-14 Intensidad de Muestreo del Área con Cobertura Vegetal Nativa

Unidades de Muestreo	Área de Muestreo (ha)	Área de Intervención (ha)	Porcentaje de Muestreo (%)
PFOR1-O2	0,14	35,653	5,89
PFOR2-ESC	0,14		
PFOR3-ESC	0,14		
PFOR4-ESC	0,14		
PFOR5-O3	0,14		
PFOR6-CHNAS	0,14		
PFOR7-LF	0,14		
PFOR8-ESC	0,14		
PFOR9-VIA	0,14		
PFOR10-VIA	0,14		
PFOR11-LF	0,14		
PFOR12-LF	0,14		
PFOR13-LF	0,14		
PFOR14-LF	0,14		
PFOR15-LF	0,14		
Total	2,1	35,653	5,89

El cálculo se realizó tomando en cuenta 35,653 ha con cobertura arbórea nativa. Las demás áreas con vegetación nativa, que suman 1,899 ha, están cubiertas principalmente por vegetación herbácea (1,793 ha) y, en menor medida, por

Unidades de Muestreo	Área de Muestreo (ha)	Área de Intervención (ha)	Porcentaje de Muestreo (%)
vegetación arbustiva (0,106 ha). En este tipo de coberturas, no es común encontrar árboles con diámetros iguales o superiores a 10 cm.			

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.11.2 Diagnóstico Cuantitativo

Los resultados de los árboles identificados, marcados, medidos con un (DAP) igual o mayor a 10 cm, a una altura de 1,3 m del suelo se presentan en el Anexo B. Documentos de Respaldo, B.5. Inventario Forestal, B.5.1 Tablas de Datos.

6.11.3 Altura Total y Comercial

La altura total y comercial de los árboles inventariados se presenta en el Anexo B. Documentos de Respaldo, B.5. Inventario Forestal, B.5.1 Tablas de Datos.

6.11.4 Área Basal

Tabla 6-15 Área Basal Obtenida en las Unidades de Muestreo

Unidades de Muestreo	Área Basal (m²)	Área de Muestreo (ha)
PFOR1-O2	3,07	0,14
PFOR2-ESC	4,12	0,14
PFOR3-ESC	4,72	0,14
PFOR4-ESC	6,39	0,14
PFOR5-O3	5,42	0,14
PFOR6-CHNAS	4,12	0,14
PFOR7-LF	5,35	0,14
PFOR8-ESC	5,28	0,14
PFOR9-VIA	5,30	0,14
PFOR10-VIA	3,94	0,14
PFOR11-LF	4,42	0,14
PFOR12-LF	2,02	0,14
PFOR13-LF	3,60	0,14
PFOR14-LF	4,85	0,14
PFOR15-LF	4,57	0,14
Total	67,17	2,1
El cálculo se realizó tomando en cuenta 35,653 ha con cobertura arbórea nativa. Las demás áreas con vegetación nativa, que suman 1,899 ha, están cubiertas principalmente por vegetación herbácea (1,793 ha) y, en menor medida, por vegetación arbustiva (0,106 ha). En este tipo de coberturas, no es común encontrar árboles con diámetros iguales o superiores a 10 cm.		

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

Como se detalla en la tabla anterior, el área de muestreo suma 2,1 ha, en la que se calculó un área basal de 67,17 m², por lo tanto, el área basal calculada para 35,653 ha es de 1.140,39 m².

6.11.5 Área Basal por Hectárea

El área basal por hectárea que ocupan los árboles para cada área específica se establece en m²/ha. La densidad obtenida es de 31,99 m²/ha.

6.11.6 Volumen Total de los Productos Maderables y No Maderables

Tabla 6-16 Volumen Total Calculado en las Unidades de Muestreo

Unidades de Muestreo	Volumen Total (m ³)	Área de Muestreo (ha)
PFOR1-O2	32,80	0,14
PFOR2-ESC	45,44	0,14
PFOR3-ESC	57,23	0,14
PFOR4-ESC	83,40	0,14
PFOR5-O3	58,28	0,14
PFOR6-CHNAS	42,65	0,14
PFOR7-LF	56,69	0,14
PFOR8-ESC	75,25	0,14
PFOR9-VIA	61,74	0,14
PFOR10-VIA	46,02	0,14
PFOR11-LF	45,11	0,14
PFOR12-LF	16,22	0,14
PFOR13-LF	41,39	0,14
PFOR14-LF	61,40	0,14
PFOR15-LF	51,59	0,14
Total	775,21	2,1

El cálculo se realizó tomando en cuenta 35,653 ha con cobertura arbórea nativa. Las demás áreas con vegetación nativa, que suman 1,899 ha, están cubiertas principalmente por vegetación herbácea (1,793 ha) y, en menor medida, por vegetación arbustiva (0,106 ha). En este tipo de coberturas, no es común encontrar árboles con diámetros iguales o superiores a 10 cm.

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

Como se detalla en la tabla anterior, el área de muestreo suma 2,1 ha, en la que se calculó un volumen total de 775,21 m³, por lo tanto, el volumen total calculado para 35,653 ha es de 13.161,22 m³.

6.11.7 Volumen por Hectárea

El volumen por hectárea que ocupan los árboles para cada área específica se establece en m³/ha. El volumen calculado es de 369,15 m³/ha.

6.11.8 Resumen del Área Basal y Volumen Total

Tabla 6-17 Resumen de Área Basal y Volumen Total

Ecosistema	Unidad de Muestreo	Área (ha)	No. Individuos	Área Basal (m ²)	Volumen Total (m ³)	Volumen por Hectárea (m ³ /ha)	Volumen Área Total de Afectación (m ³)
Bosque Siempreverde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes (BsPn03)	PFOR1-O2	0,14	75	3,07	32,80	369,15	13.161,22
	PFOR2-ESC	0,14	88	4,12	45,44		
	PFOR3-ESC	0,14	76	4,72	57,23		
	PFOR4-ESC	0,14	84	6,39	83,40		
	PFOR5-O3	0,14	117	5,42	58,28		
	PFOR6-CHNAS	0,14	109	4,12	42,65		
	PFOR7-LF	0,14	106	5,35	56,69		
	PFOR8-ESC	0,14	93	5,28	75,25		
	PFOR9-VIA	0,14	107	5,30	61,74		
	PFOR10-VIA	0,14	76	3,94	46,02		
	PFOR11-LF	0,14	112	4,42	45,11		
	PFOR12-LF	0,14	75	2,02	16,22		
	PFOR13-LF	0,14	81	3,60	41,39		
	PFOR14-LF	0,14	98	4,85	61,40		
	PFOR15-LF	0,14	124	4,57	51,59		
Total	-	2,1	1.421	67,17	775,21	369,15	13.161,22

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.

Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.11.9 **Estructura Vertical**

6.11.9.1 **Diagrama de Dispersión de Copas**

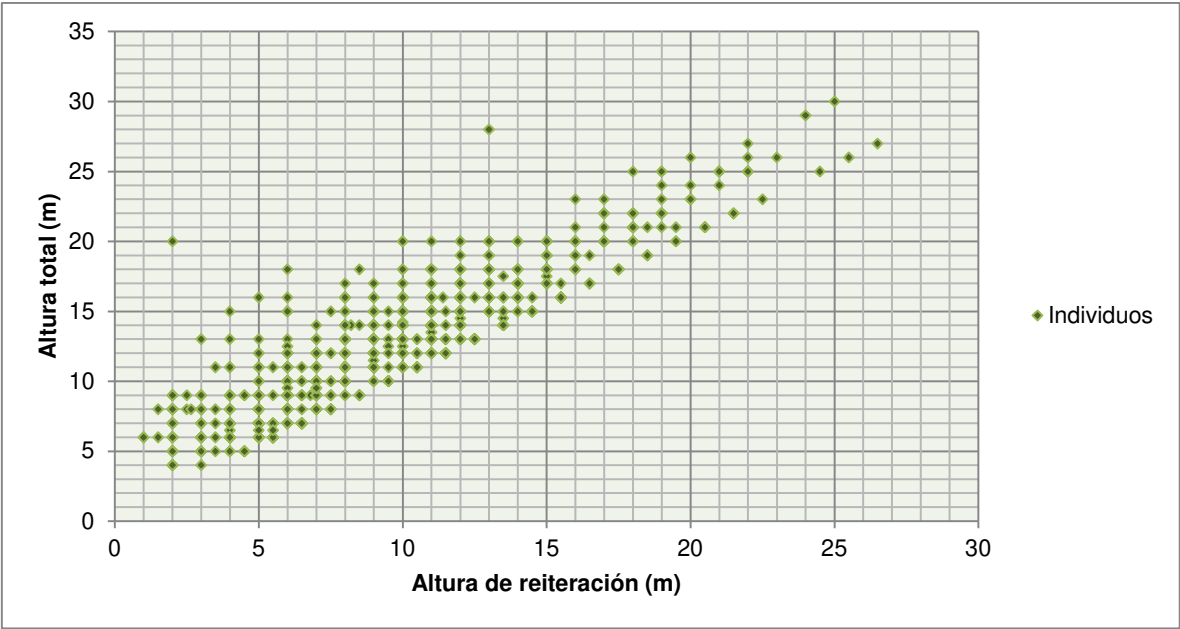


Figura 6-1 Diagrama de Dispersión de Copas

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

En el área se evidencian árboles con copas que se extienden sobre el nivel general del vuelo y que reciben luz desde arriba y parcialmente desde los lados, siendo mayores que los árboles medios de la masa, pero quizá algo apretados en los lados (dominantes).

También se aprecian árboles con copas formando el nivel general del vuelo y que reciben luz plena desde arriba, pero relativamente escasa desde los lados, y suelen tener copas de tamaño medio, más o menos apretadas lateralmente (codominantes).

Además, árboles más cortos que los de las dos clases precedentes pero cuyas copas se extienden en el vuelo formado por los pies codominantes y los dominantes reciben luz directa escasa desde arriba y ninguna desde los lados, generalmente de copas pequeñas y apretadas por los lados (intermedias).

Por último, se visualizan árboles con copas enteramente por debajo del nivel general del vuelo, no recibiendo luz de arriba ni de los lados (dominados o suprimidos).

6.11.9.2 **Pisos Sociológicos**

El dosel se ubicó en tres pisos sociológicos predefinidos. Según su altura total, el piso superior estuvo a una altura mayor o igual a 20 m, el piso medio entre 15-20 m y el inferior entre 3-15 m.

Tabla 6-18 Posición Sociológica

Estrato	No. Árb.	No. sp.	Especies
I (3 m – 15 m) de altura	936	181	<i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Inga</i> sp., <i>Miconia</i> sp., <i>Pouteria torta</i> , <i>Guatteria modesta</i> , <i>Vochysia punctata</i> , <i>Eugenia</i> sp., <i>Tapirira guianensis</i> , <i>Vismia gracilis</i> , <i>Cecropia ficifolia</i> , <i>Casearia</i> sp., <i>Matisia malacocalyx</i> , <i>Metteniusa tessmanniana</i> , <i>Otoba parvifolia</i> , <i>Licania</i> sp., <i>Gustavia macarenensis</i> , <i>Ocotea longifolia</i> , <i>Tovomita weddelliana</i> , <i>Pourouma tomentosa</i> ,

Estrato	No. Árb.	No. sp.	Especies
			<i>Nectandra</i> sp., <i>Myrsine</i> sp., <i>Sorocea</i> sp., <i>Pourouma</i> minor, <i>Guarea macrophylla</i>, <i>Guarea pterorhachis</i>, <i>Inga</i> sp.1, <i>Perebea guianensis</i>, <i>Myrcia adenophylla</i>, <i>Guarea kunthiana</i>, <i>Faramea</i> sp., <i>Inga</i> sp.2, <i>Rollinia</i> sp., <i>Virola</i> sp., <i>Coccoloba densifrons</i>, <i>Marila</i> sp., <i>Grias neuberthii</i>, <i>Pentagonia amazonica</i>, <i>Hieronyma alchorneoides</i>, <i>Pseudolmedia rigida</i>, <i>Vismia baccifera</i>, <i>Chimarrhis hookeri</i>, <i>Ficus tonduzii</i>, <i>Wettinia maynensis</i>, <i>Clarisia biflora</i>, <i>Nectandra laurel</i>, <i>Zanthoxylum riedelianum</i>, <i>Alibertia edulis</i>, <i>Grias peruviana</i>, <i>Palicourea guianensis</i>, <i>Trichilia rubra</i>, <i>Pseudolmedia laevis</i>, <i>Dendropanax arboreus</i>, <i>Elaeagia mariae</i>, <i>Dacryodes olivifera</i>, <i>Alchornea glandulosa</i>, <i>Brownea</i> sp., <i>Cordia ucayaliensis</i>, <i>Lunania parviflora</i>, <i>Pourouma guianensis</i>, <i>Socratea exorrhiza</i>, <i>Brosimum utile</i>, <i>Leonia crassa</i>, <i>Dacryodes peruviana</i>, <i>Gustavia hexapetala</i>, <i>Isertia laevis</i>, <i>Neea divaricata</i>, <i>Prunus debilis</i>, <i>Garcinia madruno</i>, <i>Eschweilera coriacea</i>, <i>Dacryodes cupularis</i>, <i>Hasseltia floribunda</i>, <i>Caryodendron orinocense</i>, <i>Solanum</i> sp., <i>Symphonia globulifera</i>, <i>Terminalia oblonga</i>, <i>Cybianthus</i> sp., <i>Heisteria acuminata</i>, <i>Lacistema</i> sp., <i>Lacunaria crenata</i>, <i>Leonia glycyarpa</i>, <i>Miconia</i> sp.1, <i>Rustia</i> sp., <i>Cecropia sciadophylla</i>, <i>Tachigali inconspicua</i>, <i>Sterculia colombiana</i>, <i>Pourouma bicolor</i>, <i>Pseudolmedia laevigata</i>, <i>Piptocoma discolor</i>, <i>Tovomitopsis</i> sp., <i>Inga</i> sp.3, <i>Meliosma</i> sp., <i>Parkia velutina</i>, <i>Sapium laurifolium</i>, <i>Sapium marmieri</i>, <i>Abarema jupunba</i>, <i>Allophylus amazonicus</i>, <i>Brunelia</i> sp., <i>Bunchosia argentea</i>, <i>Erythroxylum</i> sp., <i>Garcinia macrophylla</i>, <i>Gustavia longifolia</i>, <i>Huetea glandulosa</i>, <i>Lacmellea edulis</i>, <i>Margaritaria nobilis</i>, <i>Minquartia guianensis</i>, <i>Otoba glycyarpa</i>, <i>Parkia balslevii</i>, <i>Platymiscium stipulare</i>, <i>Sloanea grandiflora</i>, <i>Vismia cayennensis</i>, <i>Virola pavonis</i>, <i>Aniba guianensis</i>, <i>Tachigali chrysaloidea</i>, <i>Parkia</i> sp., <i>Virola flexuosa</i>, <i>Duguetia spixiana</i>, <i>Humiriastrum procerum</i>, <i>Micropholis venulosa</i>, <i>Protium aracouchini</i>, <i>Sapium glandulosum</i>, <i>Sloanea floribunda</i>, <i>Apeiba membranacea</i>, <i>Iryanthera lancifolia</i>, <i>Maquira calophylla</i>, <i>Micropholis guyanensis</i>, <i>Naucleopsis glabra</i>, <i>Perebea angustifolia</i>, <i>Protium amazonicum</i>, <i>Simira rubescens</i>, <i>Sterculia frondosa</i>, <i>Terminalia amazonia</i>, <i>Virola surinamensis</i>, <i>Alseis</i> sp., <i>Bellucia pentamera</i>, <i>Bonnetia</i> sp., <i>Calyptanthus</i> sp., <i>Caryocar villosum</i>, <i>Ceiba samauma</i>, <i>Chimarrhis glabriflora</i>, <i>Clusia</i> sp., <i>Colubrina arborescens</i>, <i>Compsoneura ulei</i>, <i>Cordia alliodora</i>, <i>Crescentia</i> sp., <i>Dendropanax caucanus</i>, <i>Euterpe catinga</i>, <i>Euterpe precatoria</i>, <i>Guarea silvatica</i>, <i>Guatteria glaberrima</i>, <i>Guatteria multivenia</i>, <i>Helicostylis tomentosa</i>, <i>Inga capitata</i>, <i>Inga edulis</i>, <i>Iryanthera juruensis</i>, <i>Licaria</i> sp., <i>Mabea klugii</i>, <i>Mabea occidentalis</i>, <i>Machaerium</i> sp., <i>Maclura tinctoria</i>, <i>Matisia obliquifolia</i>, <i>Miconia punctata</i>, <i>Miconia</i> sp.2, <i>Mouriri</i> sp., <i>Pachira aquatica</i>, <i>Pleurantodendron lindenni</i>, <i>Poulsenia armata</i>, <i>Pterocarpus rorhii</i>, <i>Rauvolfia praecox</i>, <i>Rinoria aphyculata</i>, <i>Ruarea</i> sp., <i>Salacia</i> sp., <i>Sapindus</i> sp., <i>Schefflera morototoni</i>, <i>Senna multijuga</i>, <i>Sterculia apeibophylla</i>, <i>Tapura peruviana</i>, <i>Virola calophylla</i>, <i>Vismia</i> sp., <i>Warszewiczia coccinea</i>, <i>Ziziphus cinnamomum</i>, <i>Zygia</i> sp.
II (15 m – 20 m) de altura	372	113	<i>Iriarte deltoidea</i>, <i>Inga</i> sp., <i>Pouteria torta</i>, <i>Tapirira guianensis</i>, <i>Vochysia punctata</i>, <i>Casearia</i> sp., <i>Vismia gracilis</i>, <i>Matisia malacocalyx</i>, <i>Otoba parvifolia</i>, <i>Pourouma tomentosa</i>, <i>Guatteria modesta</i>, <i>Pourouma minor</i>, <i>Tachigali inconspicua</i>, <i>Miconia</i> sp., <i>Eugenia</i> sp., <i>Licania</i> sp., <i>Inga</i> sp.2, <i>Pseudolmedia laevis</i>, <i>Pourouma guianensis</i>, <i>Eschweilera coriacea</i>, <i>Perebea guianensis</i>, <i>Hieronyma alchorneoides</i>, <i>Socratea exorrhiza</i>, <i>Nectandra</i> sp., <i>Pseudolmedia rigida</i>, <i>Vismia baccifera</i>, <i>Dendropanax arboreus</i>, <i>Leonia crassa</i>, <i>Cecropia sciadophylla</i>, <i>Sterculia colombiana</i>, <i>Pourouma bicolor</i>, <i>Virola pavonis</i>, <i>Aniba guianensis</i>, <i>Cecropia ficifolia</i>, <i>Gustavia macarenensis</i>, <i>Ocotea longifolia</i>, <i>Myrsine</i> sp., <i>Guarea macrophylla</i>, <i>Guarea pterorhachis</i>, <i>Myrcia adenophylla</i>, <i>Rollinia</i> sp., <i>Virola</i> sp., <i>Coccoloba densifrons</i>, <i>Chimarrhis hookeri</i>, <i>Wettinia maynensis</i>, <i>Dacryodes olivifera</i>, <i>Brosimum utile</i>, <i>Dacryodes peruviana</i>, <i>Hasseltia floribunda</i>, <i>Pseudolmedia laevigata</i>, <i>Tovomitopsis</i> sp., <i>Virola flexuosa</i>, <i>Duguetia spixiana</i>, <i>Protium aracouchini</i>, <i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>, <i>Dussia tessmannii</i>, <i>Myroxylon balsamum</i>, <i>Theobroma subincanum</i>, <i>Tovomita weddelliana</i>, <i>Sorocea</i> sp., <i>Inga</i> sp.1, <i>Guarea kunthiana</i>, <i>Marila</i> sp., <i>Clarisia biflora</i>, <i>Elaeagia mariae</i>, <i>Alchornea glandulosa</i>, <i>Brownea</i> sp., <i>Gustavia hexapetala</i>, <i>Isertia laevis</i>, <i>Neea divaricata</i>, <i>Dacryodes cupularis</i>, <i>Caryodendron orinocense</i>, <i>Solanum</i> sp., <i>Symphonia globulifera</i>, <i>Terminalia oblonga</i>, <i>Inga</i> sp.3, <i>Meliosma</i> sp., <i>Parkia velutina</i>, <i>Sapium laurifolium</i>, <i>Sapium marmieri</i>, <i>Tachigali chrysaloidea</i>, <i>Parkia</i> sp., <i>Humiriastrum procerum</i>, <i>Micropholis venulosa</i>, <i>Sapium glandulosum</i>, <i>Sloanea floribunda</i>, <i>Apeiba membranacea</i>, <i>Iryanthera lancifolia</i>, <i>Maquira calophylla</i>, <i>Naucleopsis glabra</i>, <i>Perebea angustifolia</i>, <i>Protium amazonicum</i>, <i>Terminalia amazonia</i>, <i>Ampelocera edentula</i>, <i>Protium nodulosum</i>, <i>Batocarpus orinocensis</i>, <i>Byrsonima krukoffii</i>, <i>Cabrlea canjerana</i>, <i>Calatola costaricensis</i>,

Estrato	No. Árb.	No. sp.	Especies
			<i>Caryodaphnopsis tomentosa</i> , <i>Castilla elastica</i> , <i>Cestrum racemosum</i> , <i>Croton lechleri</i> , <i>Hedyosmum scabrum</i> , <i>Heliocarpus americanus</i> , <i>Matisia huallagensis</i> , <i>Maytenus macrocarpa</i> , <i>Oreopanax sp.</i> , <i>Psychotria sp.</i> , <i>Simaba orinocensis</i> , <i>Tapirira obtusa</i> , <i>Triplaris cumingiana</i> , <i>Weinmannia pinnata</i>
Emergente ≥ 20 m de altura	113	57	<i>Iriarte deltoidea</i> , <i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Cecropia sciadophylla</i> , <i>Pouteria torta</i> , <i>Virola pavonis</i> , <i>Inga sp.</i> , <i>Guatteria modesta</i> , <i>Tapirira guianensis</i> , <i>Tachigali chrysalioides</i> , <i>Otoba parvifolia</i> , <i>Pseudolmedia laevis</i> , <i>Sterculia colombiana</i> , <i>Rollinia sp.</i> , <i>Virola sp.</i> , <i>Elaeagia mariae</i> , <i>Dacryodes cupularis</i> , <i>Parkia sp.</i> , <i>Ficus tonduzii</i> , <i>Piptocoma discolor</i> , <i>Chaetocarpus sp.</i> , <i>Pourouma cecropiifolia</i> , <i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> , <i>Vochysia punctata</i> , <i>Casearia sp.</i> , <i>Pourouma tomentosa</i> , <i>Tachigali inconspicua</i> , <i>Eschweilera coriacea</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Nectandra sp.</i> , <i>Pourouma bicolor</i> , <i>Aniba guianensis</i> , <i>Ocotea longifolia</i> , <i>Guarea macrophylla</i> , <i>Brosimum utile</i> , <i>Pseudolmedia laevigata</i> , <i>Virola flexuosa</i> , <i>Humiriastrum procerum</i> , <i>Micropholis venulosa</i> , <i>Sapium glandulosum</i> , <i>Sloanea floribunda</i> , <i>Ampelocera edentula</i> , <i>Protium nodulosum</i> , <i>Nectandra laurel</i> , <i>Zanthoxylum riedelianum</i> , <i>Cordia ucayaliensis</i> , <i>Lunania parviflora</i> , <i>Prunus debilis</i> , <i>Micropholis guyanensis</i> , <i>Simira rubescens</i> , <i>Sterculia frondosa</i> , <i>Virola surinamensis</i> , <i>Astrocaryum chambira</i> , <i>Conceveiba rhytidocarpa</i> , <i>Endlicheria sp.</i> , <i>Inga marginata</i> , <i>Nectandra reticulata</i> , <i>Pourouma sp.</i>
Total	1.421	351	-

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

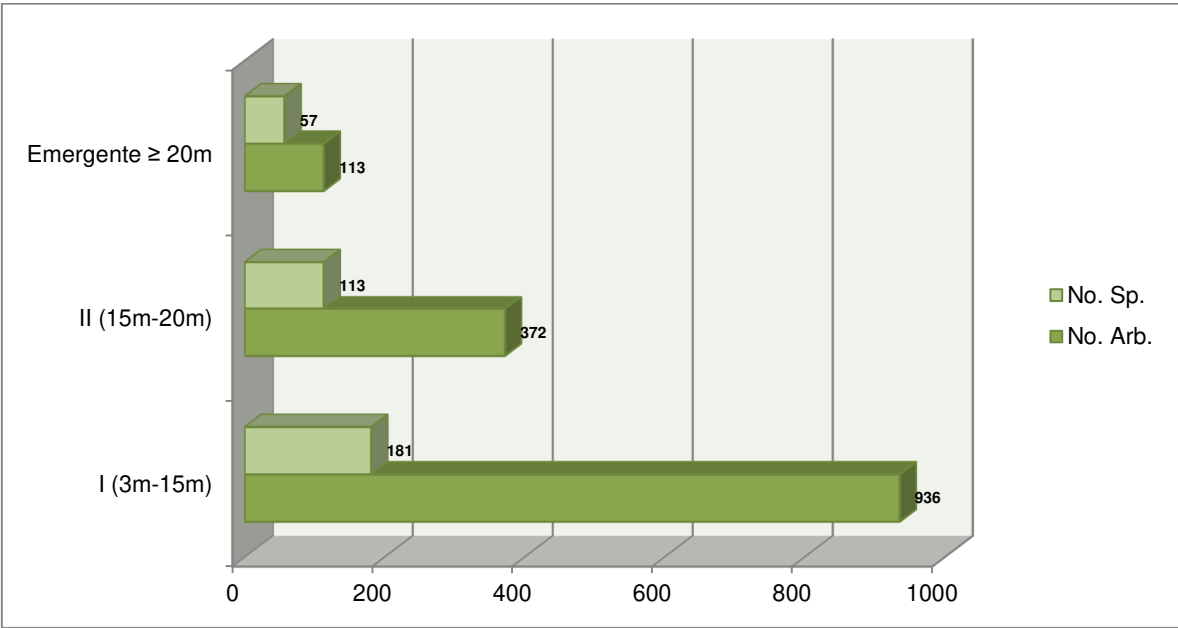


Figura 6-2 Distribución Sociológica

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

Estructuralmente, los árboles del área tienden a agruparse en dos estratos acompañados por un emergente. El estrato con mayor número de especies es el I (3 m-15 m de altura), con 181 especies. *Iriarte deltoidea*, *Cecropia sciadophylla*, *Pouteria torta*, *Hieronyma alchorneoides*, *Virola pavonis*, *Inga sp.*, *Guatteria modesta*, *Tapirira guianensis*, *Tachigali chrysalioides*, *Otoba parvifolia*, *Pseudolmedia laevis*, *Sterculia colombiana*, *Rollinia sp.*, *Virola sp.*, *Elaeagia mariae*, *Dacryodes cupularis*, *Parkia sp.*, *Vochysia punctata*, *Casearia sp.*, *Pourouma tomentosa*, *Tachigali inconspicua*, *Socratea exorrhiza*, *Eschweilera coriacea*, *Nectandra sp.*, *Pourouma bicolor*,

Aniba guianensis, *Ocotea longifolia*, *Guarea macrophylla*, *Brosimum utile*, *Pseudolmedia laevigata*, *Virola flexuosa*, *Humirastrum procerum*, *Micropholis venulosa*, *Sapium glandulosum*, y *Sloanea floribunda*, son las especies más representativas por ser las que se distribuyen dentro de los tres estratos.

6.11.10 Estructura Horizontal

6.11.10.1 Abundancia Relativa

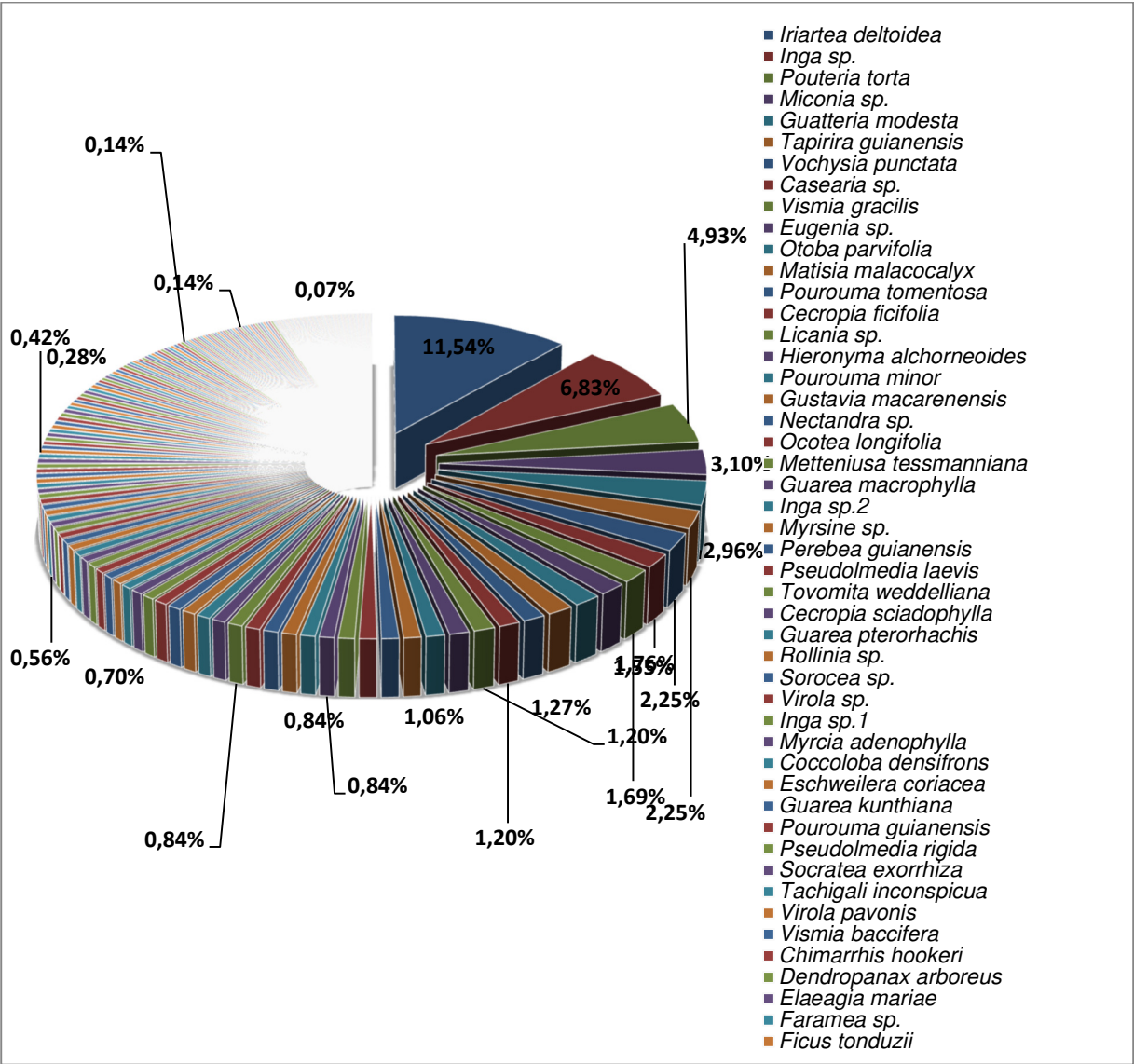


Figura 6-3 Abundancia Relativa

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

En la figura anterior se observa que las especies más abundantes son: *Iriartea deltoidea*, con 11,54 %; *Inga sp.*, con 6,83 %; *Pouteria torta*, con 4,93 %; y *Miconia sp.*, con 3,10 %.

6.11.10.2 Dominancia Relativa

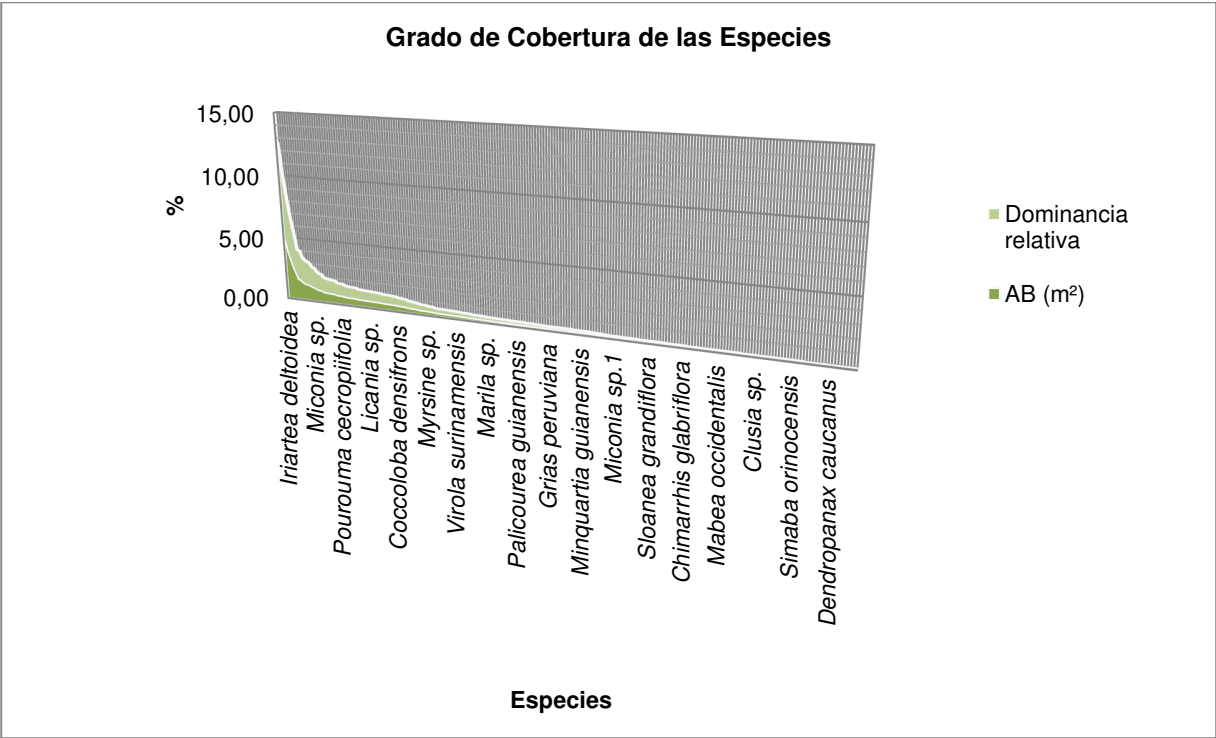


Figura 6-4 Dominancia Relativa

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

Iriartea deltoidea es la especie que ocupa mayor espacio, con 7,55 %; le siguen *Inga* sp., con 5,97 %; *Pouteria torta*, con 4,85 %; *Guatteria modesta*, con 3,95 %; y *Tapirira guianensis*, con 3,25 %.

6.11.10.3 Índice de Valor de Importancia

Tabla 6-19 Índice de Valor de Importancia

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Iriartea deltoidea</i>	164	5,07	11,54	7,55	19,09
<i>Inga</i> sp.	97	4,01	6,83	5,97	12,80
<i>Pouteria torta</i>	70	3,26	4,93	4,85	9,78
<i>Guatteria modesta</i>	42	2,65	2,96	3,95	6,90
<i>Tapirira guianensis</i>	32	2,18	2,25	3,25	5,50
<i>Miconia</i> sp.	44	1,09	3,10	1,62	4,72
<i>Vochysia punctata</i>	32	1,12	2,25	1,67	3,92
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	16	1,64	1,13	2,44	3,57
<i>Otoba parvifolia</i>	22	1,28	1,55	1,91	3,45
<i>Casearia</i> sp.	25	0,99	1,76	1,47	3,23
<i>Vismia gracilis</i>	24	0,92	1,69	1,37	3,06

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Ficus tonduzii</i>	8	1,62	0,56	2,41	2,97
<i>Rollinia sp.</i>	11	1,41	0,77	2,10	2,87
<i>Cecropia sciadophylla</i>	11	1,32	0,77	1,97	2,74
<i>Eugenia sp.</i>	22	0,68	1,55	1,01	2,56
<i>Tachigali inconspicua</i>	9	1,24	0,63	1,85	2,48
<i>Pourouma minor</i>	15	0,91	1,06	1,35	2,41
<i>Matisia malacocalyx</i>	21	0,60	1,48	0,89	2,37
<i>Pourouma tomentosa</i>	18	0,61	1,27	0,91	2,17
<i>Gustavia macarenensis</i>	14	0,74	0,99	1,10	2,09
<i>Cecropia ficifolia</i>	17	0,53	1,20	0,79	1,99
<i>Licania sp.</i>	17	0,53	1,20	0,79	1,99
<i>Virola sp.</i>	11	0,76	0,77	1,13	1,91
<i>Nectandra sp.</i>	14	0,59	0,99	0,88	1,86
<i>Virola pavonis</i>	9	0,77	0,63	1,15	1,78
<i>Ocotea longifolia</i>	14	0,46	0,99	0,68	1,67
<i>Sterculia colombiana</i>	7	0,79	0,49	1,18	1,67
<i>Guarea macrophylla</i>	12	0,55	0,84	0,82	1,66
<i>Pseudolmedia laevis</i>	12	0,54	0,84	0,80	1,65
<i>Metteniusa tessmanniana</i>	13	0,48	0,91	0,71	1,63
<i>Inga sp.2</i>	12	0,51	0,84	0,76	1,60
<i>Perebea guianensis</i>	12	0,48	0,84	0,71	1,56
<i>Eschweilera coriacea</i>	9	0,54	0,63	0,80	1,44
<i>Sapium glandulosum</i>	3	0,81	0,21	1,21	1,42
<i>Piptocoma discolor</i>	4	0,75	0,28	1,12	1,40
<i>Leonia crassa</i>	7	0,59	0,49	0,88	1,37
<i>Dendropanax arboreus</i>	8	0,52	0,56	0,77	1,34
<i>Pourouma guianensis</i>	9	0,46	0,63	0,68	1,32
<i>Dacryodes cupularis</i>	6	0,60	0,42	0,89	1,32
<i>Dacryodes olivifera</i>	7	0,55	0,49	0,82	1,31
<i>Aniba guianensis</i>	5	0,63	0,35	0,94	1,29
<i>Coccoloba densifrons</i>	9	0,43	0,63	0,64	1,27
<i>Myrsine sp.</i>	12	0,28	0,84	0,42	1,26
<i>Tovomita weddelliana</i>	12	0,27	0,84	0,40	1,25
<i>Vismia baccifera</i>	9	0,35	0,63	0,52	1,15
<i>Chaetocarpus sp.</i>	2	0,67	0,14	1,00	1,14
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	2	0,67	0,14	1,00	1,14

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Nectandra laurel</i>	7	0,43	0,49	0,64	1,13
<i>Sorocea sp.</i>	11	0,23	0,77	0,34	1,12
<i>Brosimum utile</i>	7	0,41	0,49	0,61	1,10
<i>Guarea pterorhachis</i>	11	0,22	0,77	0,33	1,10
<i>Tachigali chrysaloides</i>	5	0,49	0,35	0,73	1,08
<i>Pseudolmedia rigida</i>	9	0,30	0,63	0,45	1,08
<i>Inga sp.1</i>	10	0,24	0,70	0,36	1,06
<i>Elaeagia mariae</i>	8	0,33	0,56	0,49	1,05
<i>Pourouma bicolor</i>	6	0,41	0,42	0,61	1,03
<i>Myrcia adenophylla</i>	10	0,18	0,70	0,27	0,97
<i>Dussia tessmannii</i>	2	0,52	0,14	0,77	0,91
<i>Guarea kunthiana</i>	9	0,18	0,63	0,27	0,90
<i>Apeiba membranacea</i>	2	0,51	0,14	0,76	0,90
<i>Socratea exorrhiza</i>	9	0,17	0,63	0,25	0,89
<i>Chimarrhis hookeri</i>	8	0,21	0,56	0,31	0,88
<i>Lunania parviflora</i>	6	0,27	0,42	0,40	0,82
<i>Pentagonia amazonica</i>	7	0,22	0,49	0,33	0,82
<i>Marila sp.</i>	8	0,16	0,56	0,24	0,80
<i>Clarisia biflora</i>	7	0,20	0,49	0,30	0,79
<i>Parkia sp.</i>	4	0,34	0,28	0,51	0,79
<i>Conceveiba rhytidocarpa</i>	1	0,48	0,07	0,71	0,78
<i>Famea sp.</i>	8	0,14	0,56	0,21	0,77
<i>Rauvolfia praecox</i>	1	0,47	0,07	0,70	0,77
<i>Dacryodes peruviana</i>	6	0,23	0,42	0,34	0,76
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	7	0,15	0,49	0,22	0,72
<i>Wettinia maynensis</i>	8	0,10	0,56	0,15	0,71
<i>Prunus debilis</i>	5	0,24	0,35	0,36	0,71
<i>Neea divaricata</i>	5	0,23	0,35	0,34	0,69
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	5	0,23	0,35	0,34	0,69
<i>Grias neuberthii</i>	7	0,13	0,49	0,19	0,69
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	2	0,36	0,14	0,54	0,68
<i>Alibertia edulis</i>	6	0,16	0,42	0,24	0,66
<i>Trichilia rubra</i>	6	0,16	0,42	0,24	0,66
<i>Sloanea floribunda</i>	3	0,30	0,21	0,45	0,66
<i>Iseria laevis</i>	5	0,20	0,35	0,30	0,65
<i>Palicourea guianensis</i>	6	0,14	0,42	0,21	0,63

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Nectandra reticulata</i>	1	0,37	0,07	0,55	0,62
<i>Alchornea glandulosa</i>	6	0,13	0,42	0,19	0,62
<i>Terminalia oblonga</i>	4	0,22	0,28	0,33	0,61
<i>Cordia ucayaliensis</i>	6	0,12	0,42	0,18	0,60
<i>Micropholis guyanensis</i>	2	0,30	0,14	0,45	0,59
<i>Brownea sp.</i>	6	0,11	0,42	0,16	0,59
<i>Grias peruviana</i>	6	0,11	0,42	0,16	0,59
<i>Tovomitopsis sp.</i>	4	0,20	0,28	0,30	0,58
<i>Hasseltia floribunda</i>	5	0,15	0,35	0,22	0,58
<i>Virola flexuosa</i>	4	0,18	0,28	0,27	0,55
<i>Gustavia hexapetala</i>	5	0,13	0,35	0,19	0,55
<i>Symphonia globulifera</i>	4	0,16	0,28	0,24	0,52
<i>Virola surinamensis</i>	2	0,22	0,14	0,33	0,47
<i>Garcinia madruno</i>	4	0,12	0,28	0,18	0,46
<i>Caryodendron orinocense</i>	4	0,11	0,28	0,16	0,45
<i>Solanum sp.</i>	4	0,11	0,28	0,16	0,45
<i>Myroxylon balsamum</i>	2	0,20	0,14	0,30	0,44
<i>Micropholis venulosa</i>	3	0,15	0,21	0,22	0,43
<i>Sapium marmieri</i>	3	0,15	0,21	0,22	0,43
<i>Humiriastrum procerum</i>	3	0,14	0,21	0,21	0,42
<i>Protium nodulosum</i>	2	0,18	0,14	0,27	0,41
<i>Parkia velutina</i>	3	0,13	0,21	0,19	0,40
<i>Duguetia spixiana</i>	3	0,11	0,21	0,16	0,37
<i>Protium aracouchini</i>	3	0,11	0,21	0,16	0,37
<i>Inga sp.3</i>	3	0,10	0,21	0,15	0,36
<i>Garcinia macrophylla</i>	2	0,14	0,14	0,21	0,35
<i>Simira rubescens</i>	2	0,14	0,14	0,21	0,35
<i>Pourouma sp.</i>	1	0,17	0,07	0,25	0,32
<i>Bunchosia argentea</i>	2	0,12	0,14	0,18	0,32
<i>Sapium laurifolium</i>	3	0,07	0,21	0,10	0,32
<i>Abarema jupunba</i>	2	0,11	0,14	0,16	0,30
<i>Ampelocera edentula</i>	2	0,11	0,14	0,16	0,30
<i>Terminalia amazonia</i>	2	0,11	0,14	0,16	0,30
<i>Lacistema sp.</i>	3	0,06	0,21	0,09	0,30
<i>Lacunaria crenata</i>	3	0,06	0,21	0,09	0,30
<i>Miconia sp.1</i>	3	0,06	0,21	0,09	0,30

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Rustia sp.</i>	3	0,06	0,21	0,09	0,30
<i>Inga marginata</i>	1	0,15	0,07	0,22	0,29
<i>Brunelia sp.</i>	2	0,10	0,14	0,15	0,29
<i>Erythroxylum sp.</i>	2	0,10	0,14	0,15	0,29
<i>Huetea glandulosa</i>	2	0,10	0,14	0,15	0,29
<i>Minuartia guianensis</i>	2	0,10	0,14	0,15	0,29
<i>Sterculia frondosa</i>	2	0,10	0,14	0,15	0,29
<i>Leonia glycyarpa</i>	3	0,05	0,21	0,07	0,29
<i>Meliosma sp.</i>	3	0,05	0,21	0,07	0,29
<i>Croton lechleri</i>	1	0,14	0,07	0,21	0,28
<i>Iryanthera lancifolia</i>	2	0,09	0,14	0,13	0,27
<i>Cybianthus sp.</i>	3	0,04	0,21	0,06	0,27
<i>Platymiscium stipulare</i>	2	0,08	0,14	0,12	0,26
<i>Heisteria acuminata</i>	3	0,03	0,21	0,04	0,26
<i>Maytenus macrocarpa</i>	1	0,11	0,07	0,16	0,23
<i>Psychotria sp.</i>	1	0,11	0,07	0,16	0,23
<i>Lacmellea edulis</i>	2	0,06	0,14	0,09	0,23
<i>Vismia cayennensis</i>	2	0,06	0,14	0,09	0,23
<i>Maquira calophylla</i>	2	0,06	0,14	0,09	0,23
<i>Parkia balslevii</i>	2	0,06	0,14	0,09	0,23
<i>Naucleopsis glabra</i>	2	0,05	0,14	0,07	0,22
<i>Sloanea grandiflora</i>	2	0,05	0,14	0,07	0,22
<i>Theobroma subincanum</i>	2	0,05	0,14	0,07	0,22
<i>Heliocharis americanus</i>	1	0,09	0,07	0,13	0,20
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	2	0,04	0,14	0,06	0,20
<i>Margaritaria nobilis</i>	2	0,04	0,14	0,06	0,20
<i>Otoba glycyarpa</i>	2	0,04	0,14	0,06	0,20
<i>Protium amazonicum</i>	2	0,04	0,14	0,06	0,20
<i>Caryodaphnopsis tomentosa</i>	1	0,08	0,07	0,12	0,19
<i>Allophylus amazonicus</i>	2	0,03	0,14	0,04	0,19
<i>Gustavia longifolia</i>	2	0,03	0,14	0,04	0,19
<i>Byrsonima krukoffii</i>	1	0,07	0,07	0,10	0,17
<i>Ruagea sp.</i>	1	0,07	0,07	0,10	0,17
<i>Perebea angustifolia</i>	2	0,02	0,14	0,03	0,17
<i>Astrocaryum chambira</i>	1	0,06	0,07	0,09	0,16
<i>Miconia sp.2</i>	1	0,06	0,07	0,09	0,16

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Batocarpus orinocensis</i>	1	0,05	0,07	0,07	0,14
<i>Endlicheria sp.</i>	1	0,05	0,07	0,07	0,14
<i>Oreopanax sp.</i>	1	0,05	0,07	0,07	0,14
<i>Rinoria aphyculata</i>	1	0,05	0,07	0,07	0,14
<i>Senna multijuga</i>	1	0,05	0,07	0,07	0,14
<i>Chimarrhis glabriflora</i>	1	0,04	0,07	0,06	0,13
<i>Poulsenia armata</i>	1	0,04	0,07	0,06	0,13
<i>Alseis sp.</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Calatola costaricensis</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Castilla elastica</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Euterpe precatoria</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Guatteria glaberrima</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Hedyosmum scabrum</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Iryanthera juruensis</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Mabea occidentalis</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Matisia huallagensis</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Matisia obliquifolia</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Miconia punctata</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Tapura peruviana</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Triplaris cumingiana</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Vismia sp.</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Weinmannia pinnata</i>	1	0,03	0,07	0,04	0,12
<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Ceiba samauma</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Cestrum racemosum</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Clusia sp.</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Colubrina arborescens</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Euterpe catinga</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Guatteria multivenia</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Inga capitata</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Licaria sp.</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Machaerium sp.</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Pachira aquatica</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Salacia sp.</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Sapindus sp.</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Schefflera morototoni</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Simaba orinocensis</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Tapirira obtusa</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Virola calophylla</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Ziziphus cinnamomum</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Zygia sp.</i>	1	0,02	0,07	0,03	0,10
<i>Bellucia pentamera</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Bonnetia sp.</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Calypttranthes sp.</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Caryocar villosum</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Compsonura ulei</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Cordia alliodora</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Crescentia sp.</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Dendropanax caucanus</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Guarea silvatica</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Helicostylis tomentosa</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Inga edulis</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Mabea klugii</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Mouriri sp.</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Pleurantodendrom lindenni</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Pterocarpus rorhii</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Sterculia apeibophylla</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
<i>Warszewiczia coccinea</i>	1	0,01	0,07	0,01	0,09
Total	1421	67,17	100	100	200

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

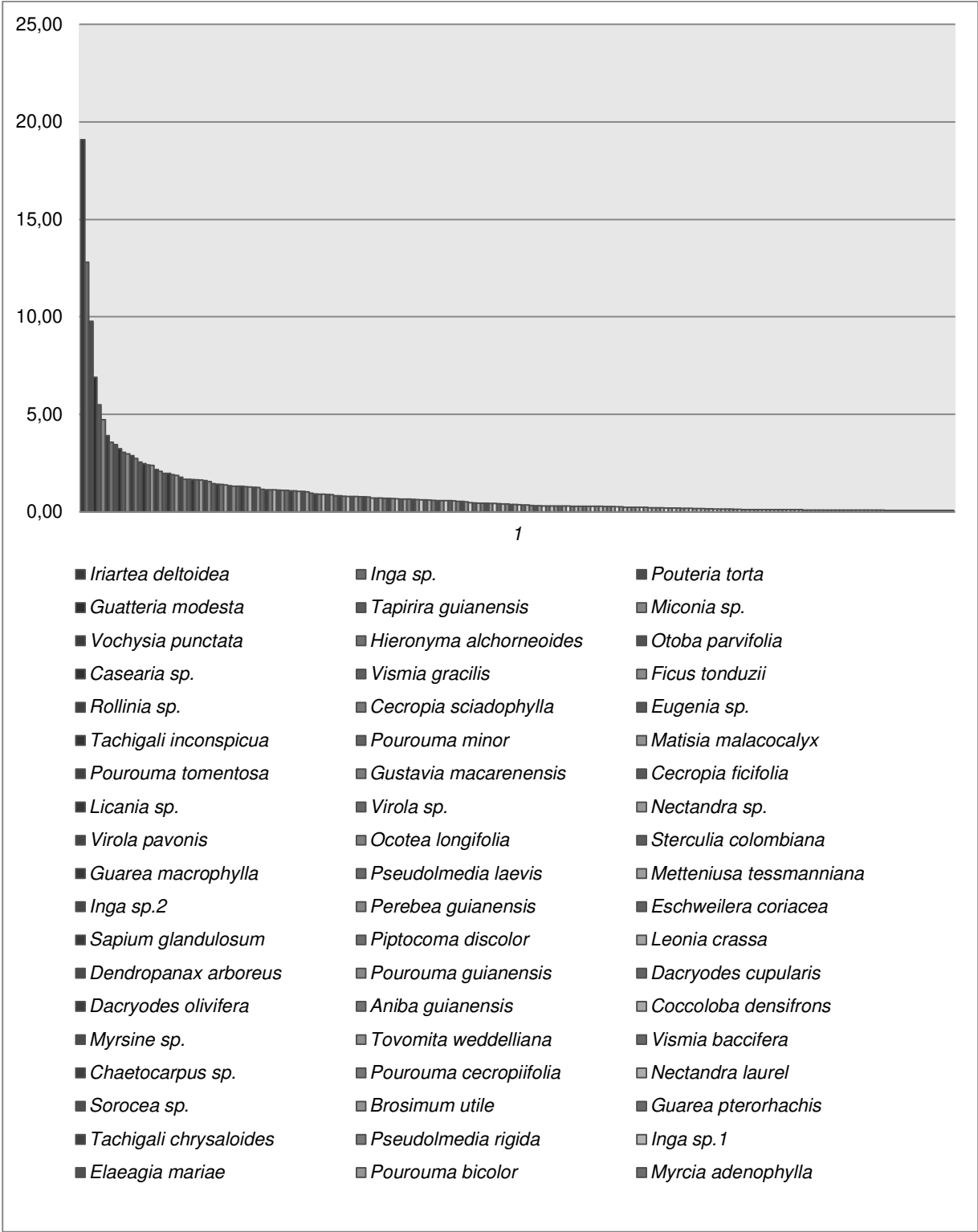


Figura 6-5 Índice de Valor de Importancia

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

Como se puede observar en la tabla y figura anteriores, las especies más importantes dentro del área son: *Iriartea deltoidea*, *Inga* sp., *Pouteria torta*, *Guatteria modesta*, *Tapirira guianensis* y *Miconia* sp., por presentar un índice de valor de importancia (I.V.I.) de 19,09 %; 12,80 %; 9,78 %; 6,90 %; 5,50 % y 4,72 %, respectivamente.

De los 214 nombres científicos registrados, 169 se identificaron hasta el nivel de especie, lo que representa el 78,97 %, mientras que 45 (21,03 %) solo pudieron determinarse hasta el nivel de género. Esta limitación se debe al estado fenológico de los árboles, que varía según la época del trabajo de campo. Dado que muchas claves de identificación dependen de características florales o fructíferas, las especies que no se encontraban en su fase de floración o fructificación no pudieron identificarse con precisión. Además, en el caso de árboles de gran altura, el acceso a detalles morfológicos clave puede ser limitado, dificultando aún más su identificación.

6.11.10.4 Distribución Diamétrica (Curva de diámetros)

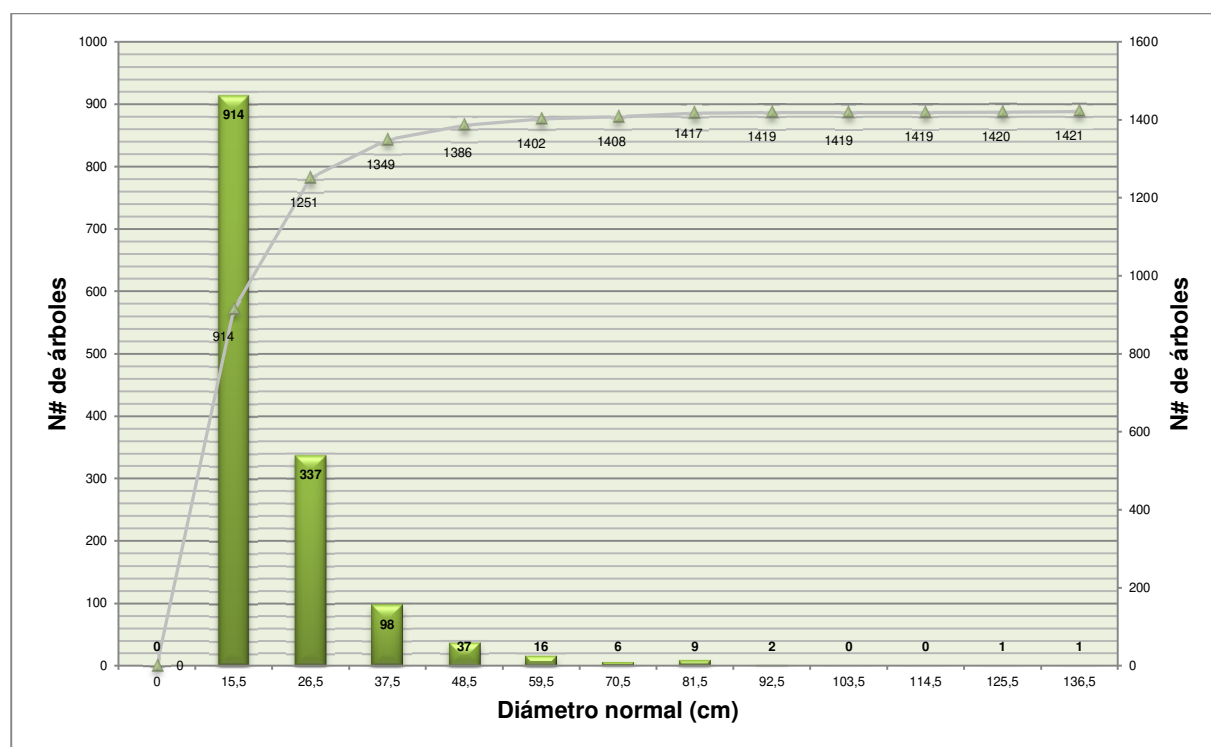


Figura 6-6 Curva Diamétrica

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

Se observa que la mayoría de los árboles tienen diámetros pequeños. La mayor frecuencia de árboles se encuentra en la primera clase diamétrica (15.5 cm) con 914 árboles, lo que indica una población joven con un alto número de individuos en etapas iniciales de crecimiento.

A medida que el diámetro aumenta, el número de árboles disminuye drásticamente. En la segunda clase diamétrica (28.5 cm), la cantidad de árboles cae a 337, y sigue reduciéndose hasta llegar a números muy bajos en las clases más altas.

6.11.11 Índices de Diversidad

6.11.11.1 Índice de Diversidad de Simpson

Tabla 6-20 Índice de Diversidad de Simpson

Índice de Diversidad	Interpretación
0,03	Diversidad alta

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

Refleja una comunidad biológicamente diversa, en la que la abundancia de las especies está más equilibrada y no hay una especie dominante significativa. Esto refleja una mayor equidad en la distribución de las especies.

6.11.11.2 Índice de Diversidad de Shannon Weaver

Tabla 6-21 Índice de Diversidad de Shannon Weaver

Índice de Diversidad	Interpretación
4,46	Diversidad alta

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

Indica una comunidad muy diversa, con una distribución equilibrada de las especies y una alta equidad en la abundancia de individuos.

6.11.12 Clasificación de Especies

A continuación, se detallan las especies más importantes por cada área de trabajo, en función de su rol en el entorno, así como las especies que deben destacarse en función de otros factores, como especies indicadoras, endémicas, raras, en categoría de amenaza (UICN), con aprovechamiento condicionado, medicinales y de interés económico.

Tabla 6-22 Clasificación de las Especies Registradas

Familia	Nombre Científico	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, especies endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (Sí/No) AM 125	Usos
Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	LC-UICN	No	No se registra
Sapindaceae	<i>Allophylus amazonicus</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Ulmaceae	<i>Ampelocera edentula</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Lauraceae	<i>Aniba guianensis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable

Familia	Nombre Científico	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, especies endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (Sí/No) AM 125	Usos
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	No se registra	No	No maderable, medicinal
Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Melastomataceae	<i>Bellucia pentamera</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Malpighiaceae	<i>Bunchosia argentea</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Malpighiaceae	<i>Byrsonima krukovii</i>	No se registra	No	No se registra
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	LC-UICN	Si	No maderable, maderable
Metteniusaceae	<i>Calatola costaricensis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i>	LC-UICN	No	No se registra
Lauraceae	<i>Caryodaphnopsis tomentosa</i>	LC-UICN	No	Maderable
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orinocense</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	LC-UICN	No	No maderable, medicinal
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	LC-UICN	No	No maderable, medicinal
Malvaceae	<i>Ceiba samauma</i>	LC-UICN	No	Maderable
Solanaceae	<i>Cestrum racemosum</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Rubiaceae	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Rubiaceae	<i>Chimarrhis hookeri</i>	LC-UICN	No	Maderable
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Moraceae	<i>Clarisia biflora</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Polygonaceae	<i>Coccoloba densifrons</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Rhamnaceae	<i>Colubrina arborescens</i>	LC-UICN	No	No se registra
Myristicaceae	<i>Compsonura ulei</i>	LC-UICN	No	No se registra

Familia	Nombre Científico	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, especies endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (Sí/No) AM 125	Usos
Euphorbiaceae	<i>Conceveiba rhytidocarpa</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	LC-UICN	No	Maderable
Cordiaceae	<i>Cordia ucayaliensis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i>	No se registra	No	Maderable, medicinal
Burseraceae	<i>Dacryodes cupularis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Burseraceae	<i>Dacryodes olivifera</i>	LC-UICN	No	Maderable, medicinal
Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	LC-UICN	No	No maderable, medicinal
Araliaceae	<i>Dendropanax caucanus</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Annonaceae	<i>Duguetia spixiana</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Rubiaceae	<i>Elaeagia mariae</i>	LC-UICN	No	No se registra
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Arecaceae	<i>Euterpe catinga</i>	LC-UICN	No	No se registra
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	LC-UICN	No	No maderable, medicinal
Moraceae	<i>Ficus tonduzii</i>	LC-UICN	No	Maderable, medicinal
Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i>	No se registra	No	No maderable, maderable, medicinal
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	LC-UICN	Si	No maderable, maderable, medicinal
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Meliaceae	<i>Guarea pterorhachis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable

Familia	Nombre Científico	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, especies endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (Sí/No) AM 125	Usos
Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Annonaceae	<i>Guatteria glaberrima</i>	No se registra	No	No maderable
Annonaceae	<i>Guatteria modesta</i>	LC-UICN	No	No se registra
Annonaceae	<i>Guatteria multivenia</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Lecythidaceae	<i>Gustavia hexapetala</i>	LC-UICN	No	Medicinal
Lecythidaceae	<i>Gustavia longifolia</i>	No se registra	No	No maderable, medicinal
Lecythidaceae	<i>Gustavia macarenensis</i>	LC-UICN	No	No maderable, medicinal
Salicaceae	<i>Hasseltia floribunda</i>	LC-UICN	No	No se registra
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	LC-UICN	No	No maderable, medicinal
Olacaceae	<i>Heisteria acuminata</i>	LC-UICN	No	Medicinal
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	LC-UICN	No	No maderable
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	LC-UICN	No	Maderable, medicinal
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Tapisciaceae	<i>Huertia glandulosa</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Humiriaceae	<i>Humiriastrum procerum</i>	VU-UICN	Si	No maderable, maderable
Fabaceae	<i>Inga capitata</i>	LC-UICN	No	No maderable
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Myristicaceae	<i>Iryanthera lancifolia</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Rubiaceae	<i>Isertia laevis</i>	LC-UICN	No	Maderable
Apocynaceae	<i>Lacmellea edulis</i>	LC-UICN	No	No maderable
Ochnaceae	<i>Lacunaria crenata</i>	LC-UICN	No	No maderable

Familia	Nombre Científico	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, especies endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (Sí/No) AM 125	Usos
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	LC-UICN	No	No maderable, medicinal
Violaceae	<i>Leonia glycyarpa</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Salicaceae	<i>Lunania parviflora</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Euphorbiaceae	<i>Mabea klugii</i>	LC-UICN	No	No maderable
Euphorbiaceae	<i>Mabea occidentalis</i>	LC-UICN	No	No se registra
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	LC-UICN	Si	No maderable, maderable, medicinal
Moraceae	<i>Maquira calophylla</i>	LC-UICN	No	No maderable
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	No se registra	No	No se registra
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	LC-UICN	No	No Maderable, maderable
Malvaceae	<i>Matisia obliquifolia</i>	LC-UICN	No	No maderable
Celastraceae	<i>Maytenus macrocarpa</i>	LC-UICN	No	No maderable, medicinal
Metteniusaceae	<i>Metteniusa tessmanniana</i>	LC-UICN	No	No maderable
Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i>	LC-UICN	No	No maderable
Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i>	LC-UICN	Si	No maderable, maderable, medicinal
Myrtaceae	<i>Myrcia adenophylla</i>	LC-UICN	No	No se registra
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i>	LC-UICN	Si	No maderable, maderable, medicinal
Moraceae	<i>Naucleopsis glabra</i>	LC-UICN	No	No maderable
Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i>	LC-UICN	No	Maderable
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	LC-UICN	No	Maderable
Nyctaginaceae	<i>Neea divaricata</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal

Familia	Nombre Científico	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, especies endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (Sí/No) AM 125	Usos
Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i>	No se registra	No	No maderable, maderable, medicinal
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	LC-UICN	No	No maderable
Fabaceae	<i>Parkia balslevii</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Fabaceae	<i>Parkia velutina</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Rubiaceae	<i>Pentagonia amazonica</i>	LC-UICN	No	No maderable
Moraceae	<i>Perebea angustifolia</i>	LC-UICN	No	No maderable
Moraceae	<i>Perebea guianensis</i>	LC-UICN	No	No maderable, medicinal
Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Fabaceae	<i>Platymiscium stipulare</i>	No se registra	Si	Maderable
Salicaceae	<i>Pleurantodendrom lindenni</i>	LC-UICN	No	No se registra
Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Urticaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	LC-UICN	No	No maderable
Urticaceae	<i>Pourouma minor</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	LC-UICN	No	No maderable
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Burseraceae	<i>Protium nodulosum</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Rosaceae	<i>Prunus debilis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal

Familia	Nombre Científico	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, especies endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (Sí/No) AM 125	Usos
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable, medicinal
Moraceae	<i>Pseudolmedia rigida</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	LC-UICN	No	Maderable, medicinal
Fabaceae	<i>Pterocarpus rorhii</i>	LC-UICN	No	No se registra
Apocynaceae	<i>Rauvolfia praecox</i>	LC-UICN	No	No maderable
Violaceae	<i>Rinoria aphyculata</i>	LC-UICN	No	No maderable, maderable
Nota. - El término “No maderables” incluye aquellos usos que, según la Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador (de la Torre, 2008)., se refiere a: materiales o alimento para vertebrados; en este sentido, y conforme a los criterios establecidos en el Acuerdo Ministerial 134, en la columna “Usos” se emplean las siguientes categorías: Maderable / No maderable / Medicinal.				

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.12 Resultados de la Valoración Económica

A continuación, se resumen los datos resultantes del inventario realizado y la caracterización socioambiental de cada área de análisis. Estos datos son utilizados como insumos para poder desarrollar el Valor Económico Total (VET) del proyecto.

6.12.1 Viabilidad para Efectuar la Valoración Económica

Tabla 6-23 Matriz de Viabilidad Valoración

Características	Unidades	Valores
Área por intervenir por el proyecto	ha	47,900
Área con cobertura vegetal nativa	ha	37,553 ha, de las cuales 35,653 ha corresponden a bosque nativo, 1,793 ha a vegetación herbácea y 0,106 ha a vegetación arbustiva
Área basal	m²	1.140,39
Densidad de bosque	m²/ha	31,99
Cobertura	N/A	Bosque nativo, vegetación herbácea y vegetación arbustiva

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

El área analizada corresponde a un bosque nativo, vegetación herbácea y vegetación arbustiva, por lo que se efectuará la Valoración Económica Total de los bienes y servicios ambientales de la vegetación nativa en el área de estudio.

6.12.2 Valor Económico Total (VET)

De acuerdo con la matriz de viabilidad de realizar la valoración económica, se determinó que el muestreo realizado requiere de un cálculo de valoración económica, ya que se identificó la presencia de cobertura vegetal nativa en el área. El cálculo del VET del área analizada es el resultado de la sumatoria de los valores económicos por bienes y servicios ambientales individuales del área de muestreo antes mencionada y se detallan a continuación:

6.12.2.1 Valoración de Servicios Ambientales

6.12.2.1.1 Regulación de Gases de Efecto Invernadero (Secuestro de Carbono)

Tabla 6-24 Regulación de Gases de Efecto Invernadero

Fórmula	$VSA_c = CM_c \times (TF_c \times AB_t)$		
VSA _c	Valor servicio ambiental captura de carbono (USD)	36.883,05	USD
CM _c	Costo de mercado captura de carbono (USD/Ton.C)	8,00	USD/Ton.C
TF _c	Tasa de fijación de carbono por tipo de bosque (Ton.C/ha)	122,77	Ton.C/ha
AB _t	Área de bosque a desbrozar por el proyecto (ha)	37,553	ha

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.12.2.1.2 Belleza Escénica Como Servicio Ambiental de los Bosques

Tabla 6-25 Belleza Escénica Como Servicio Ambiental de los Bosques

Fórmula	$Y_{be} = P_{be}^E Q_{be}^E + P_{be}^N Q_{be}^N$		
Y _{be}	Aporte por belleza escénica en turismo	0,00	(USD/año)
P _{be} ^E	Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza escénica	0,00	(USD/persona/año)
P _{be} ^N	Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica	0,00	(USD/persona/año)
Q _{be} ^E	Cantidad de turistas extranjeros	0,00	(persona/año)
Q _{be} ^N	Cantidad de turistas nacionales	0,00	(persona/año)

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.12.2.2 Valoración de Bienes Ambientales

6.12.2.2.1 Aprovechamiento del Agua

Se proyecta que el principal consumo de agua estará asociado a la implementación de cuatro (4) pozos productores de crudo, cada uno con una duración estimada de 30 días y un requerimiento aproximado de 159 m³/día. Adicionalmente, se contempla la instalación de dos (2) campamentos temporales de avanzada que se utilizarán aproximadamente 120 días, con una demanda total de 350 m³ para el campamento P14 y 130 m³ para el campamento Oglán 3, destinada exclusivamente a uso humano.

Por lo tanto, con base en lo expuesto, el cálculo del aprovechamiento de agua considera la perforación de cuatro (4) pozos, con un consumo acumulado de 19.080 m³, al que se suma la demanda de los campamentos temporales de avanzada: P14 con 350 m³ y Oglán 3 con 130 m³, lo que totaliza 480 m³. En conjunto, se proyecta un uso total de 19.560 m³ de agua.

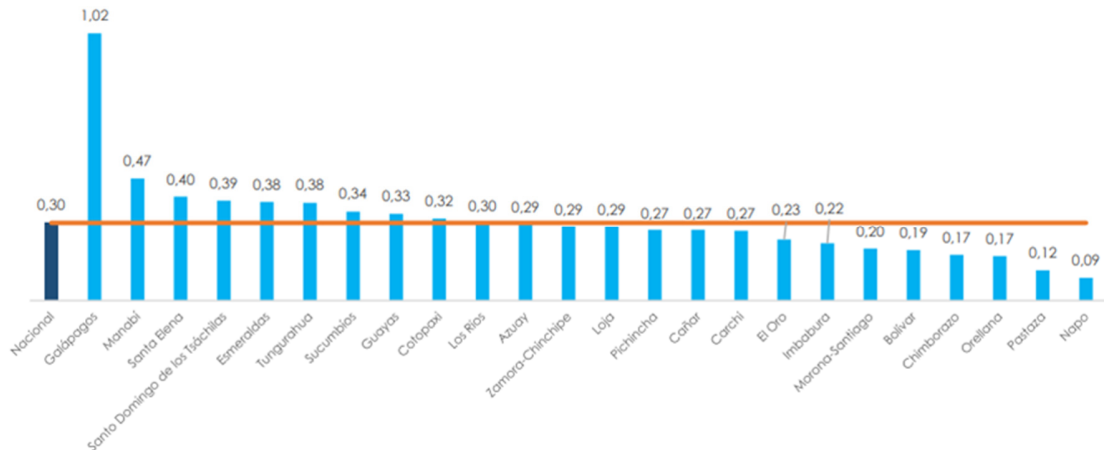


Figura 6-7 Costo Unitario Promedio del m³ de Agua Potable, a Nivel Provincial (usd/m³)

Fuente: Registro de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado, 2022. ARCA-AME-INEC-BDE.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

El costo por m³ del agua potable según la (información obtenida del informe técnico Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Gestión de Agua Potable y Saneamiento 2022), para la provincia de Pastaza es de 0,12 USD/m³. En este sentido se establece la ecuación para el cálculo del recurso agua en función de la cantidad que la empresa necesita para las actividades del proyecto, el costo es de 2.347,2 USD.

Tabla 6-26 Aprovechamiento del Agua

Fórmula	$Y_a = \sum_{i=0}^n S_i P_a Q_i^a$		
Aportes por el aprovechamiento del agua como insumo	2.347,2	USD	
Precio del agua como insumo de la producción	0,12	USD/m³	
Demanda de agua en el sector	19.560	m³	

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.12.2.2.2 Productos Maderables y No Maderables del Bosque

Tabla 6-27 Productos Maderables y No Maderables del Bosque

Fórmula	$VBA_{PF} = CM_{PF} \times V_C$		
VBAPF	Valor bienes ambientales productos forestales (USD)	39.483,66	USD
CMPF	Costo de mercado productos forestales (USD/m³)	3,00	USD/m³
VC	Volumen total de madera inventariado (m³)	13.161,22	m³

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.12.2.2.3 Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad

A partir del muestreo realizado, se identificó especies vegetales con propiedades medicinales presentes en la zona de estudio. Para calcular el valor de los productos medicinales derivados de estas especies, se consideraron tanto aquellas con valor establecido en el mercado como las que, aunque no se comercializan actualmente, se reconocieron como medicinales mediante una revisión bibliográfica especializada. En estas últimas, su valoración

económica se estimó aplicando el método del Valor Voluntario de Pago (VVP), dentro del enfoque de la Valoración Contingente (VC), que permitió asignar un valor basado en la disposición que la empresa pagaría por los beneficios percibidos de su uso medicinal.

En el muestreo realizado se registró un (1) árbol de sangre de drago, planta medicinal que cuenta con un precio en el mercado de 15 USD/litro, el látex de sangre de drago (*Croton lechleri*), se extrae y comercializa actualmente en el Ecuador, la producción por árbol ha sido poco estudiada, se tiene información de un trabajo que se realizó con la participación de agricultores en bosques secundarios, determinando que el volumen de producción de látex es directamente proporcional al diámetro y a la variación de los niveles de precipitación, (Atanasio N. & Domínguez G. 2000).

De acuerdo con lo antes mencionado se cuenta con valores promedio de producción por clases diamétricas:

- > 15 – 20 cm de DAP. – 0,12 litros/u.
- > 21 – 25 cm de DAP. – 0,26 litros/u.
- > 26 – 30 cm de DAP. – 0,56 litros/u.
- > > 30 cm de DAP. – 0,83 litros/u.

En el muestreo realizado se registró un (1) individuo con un diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a 30 cm, correspondiente a la clase diamétrica más alta, con una producción estimada de 0,83 litros de resina en un área de 2,1 ha. Extrapolando este valor al área total de intervención sobre bosque nativo (37,553 ha), se estima la presencia de aproximadamente 18 árboles con DAP > 30 cm.

Con base en esta proyección, los 18 individuos de sangre de drago representarían un volumen total de producción de 14,94 litros de resina. En este contexto, se establece una ecuación para estimar la pérdida de volumen de producción asociada a las actividades del proyecto, cuyo costo económico se estima en 224,1 USD.

Tabla 6-28 Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad con Precio en el Mercado

Fórmula	$Y_{ms} = \sum_{i=1}^n P_i^{ms} Q_i^{ms}$		
Y_{ms}	Aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres	224,1	USD
P_i^{ms}	Valor Voluntario de Pago i	15	USD/litro
Q_i^{ms}	Cantidad del bien medicinal i	14,94	litros

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, julio 2025.

Como se indicó previamente, durante el muestreo se identificaron especies de uso medicinal que no cuentan con un precio de mercado definido. Estas se clasificaron con base en una revisión bibliográfica. Dado que dichas especies no se comercializan en el área de influencia del proyecto, su valoración económica se realizó aplicando el Valor Voluntario de Pago (VVP) mediante la metodología de Valoración Contingente (VC), estableciéndose que la empresa estaría dispuesta a pagar 0,50 USD por unidad como compensación por su aprovechamiento sostenible.

Según la información obtenida en campo, se registraron 91 especies medicinales, con 844 individuos en muestreo (2,1 ha). Al extrapolar esta densidad al área total de intervención (37,553 ha), se estima una población aproximada de 15.092,73 individuos. Aplicando el VVP, se obtiene un valor económico estimado de 7.546,36 USD.

Tabla 6-29 Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad sin Precio en el Mercado

Fórmula	$Y_{ms} = \sum_{i=1}^n P_i^{ms} Q_i^{ms}$		
Y_{ms}	Aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres	7.546,36	USD
P_i^{ms}	Precio del bien medicinal silvestre i	0,50	USD/u
Q_i^{ms}	Cantidad explotado del bien medicinal i	15.092,73	u.

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, julio 2025.

Tras el análisis, se obtiene un valor de \$7.770,47 de los productos medicinales.

6.12.2.2.4 Plantas Ornamentales

Tabla 6-30 Plantas Ornamentales

Fórmula	$Y_{ar} = \sum_{i=1}^n P_i^{po} X Q_i^{po}$		
Y_{ar}	Aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales de la biodiversidad (USD/año)	0,00	USD/año
P_i^{po}	Costo de las plantas ornamentales i (USD/unidad)	0,00	USD/unidad
Q_i^{po}	Cantidad vendida de las plantas ornamentales i (unidades/año)	0,00	unidades/año

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

6.12.2.2.5 Artesanías

Tabla 6-31 Artesanías

Fórmula	$Y_{ar} = \sum_{i=1}^n P_i^{ar} X Q_i^{ar}$		
Y_{ar}	Aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre (USD/año)	0,00	USD
P_i^{ar}	Precio de la pieza (USD/pieza)	0,00	USD/ha
Q_i^{ar}	Cuantificación de la pieza (pieza/año)	0,00	ha

6.12.2.3 Valoración Económica de Servicios y Bienes Ambientales

Tabla 6-32 Valoración Económica de Servicios y Bienes Ambientales

Tipo de Valoración	Componente	Costo Unitario (USD)	Volumen o Área de Cálculo (m³ o ha)	Valor (USD)	Peso sobre el VET (%)
Valoración de servicios ambientales	Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono) (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.1])	8,00	122,77 ton. C/ha x 37,553 ha	36.883,05	42,65
	Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.2])	0,00	0,00 ha	0,00	0,00
	Aprovechamiento del agua (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.3])	0,12	19.560,00 m³	2.347,2	2,71

Tipo de Valoración	Componente	Costo Unitario (USD)	Volumen o Área de Cálculo (m³ o ha)	Valor (USD)	Peso sobre el VET (%)
Valoración de servicios ambientales	Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono) (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.1])	8,00	122,77 ton. C/ha x 37,553 ha	36.883,05	42,65
	Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.2])	0,00	0,00 ha	0,00	0,00
	Productos maderables y no maderables (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.4])	3,00	13.161,22 m³	39.483,66	45,65
Valoración de bienes ambientales	Productos medicinales derivados de la biodiversidad con precio en el mercado (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.5])	15,00	14,94 L.	224,1	0,26
	Productos medicinales derivados de la biodiversidad sin precio en el mercado (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.5])	0,50	15.092,73 u.	7.546,36	8,73
	Plantas ornamentales (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.6])	50,00	0,00 ha	0,00	0,00
	Artesanías (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.7])	2,50	0,00 ha	0,00	0,00
Total	-	-	-	86.484,38	100,00

Fuente: Entrix, levantamiento de información de campo julio - agosto 2024.
Elaboración: Entrix, diciembre 2024.

El valor resultante del VET para el área evaluada aplicando la metodología establecida fue de USD 86.484,38 por la afectación de 37,553 ha. Como se puede observar en la tabla anterior, los valores más altos están directamente relacionados con los resultados del inventario de recursos forestales realizado (productos maderables, no maderables, medicinales, y almacenamiento y secuestro de carbono), (Anexo B. Documentos de Respaldo, B.5. Inventario Forestal, B.5.2 VET).

Es importante evidenciar que se puede analizar el aporte de cada componente al cálculo del VET. Adicionalmente, la metodología planteada está acorde a los criterios bióticos, forestales y de ecología económica, que establecen que, a mayor edad de una formación vegetal, mayor será su abundancia, su área basal aprovechable, su valor de no uso y, por ende, su valoración económica total.

Además, esta valoración procuró incluir en el cálculo valores de uso y valores de no uso, estos últimos excluidos del cálculo de valoraciones económicas de bienes y servicios ambientales por la dificultad y, muchas veces, subjetividad de su cálculo, aunque su no inclusión contempla una subvaloración de los mencionados bienes y servicios. Esta metodología es aplicable a todos los casos de valoración ambiental en los que se cuente con el detalle de un inventario forestal específico levantado en el área de análisis del proyecto propuesto.

El presente análisis evidenció la limitada disponibilidad de información cuantitativa trazable y directamente aplicable al territorio ecuatoriano que muestre los niveles de aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales procedentes de un bosque nativo. La mayor parte de la información disponible para los estudios de valoración ambiental corresponde a datos cualitativos, lo cual dificulta los procesos de valoración económica; de ahí, que el mantener un criterio conservador a la hora de utilizar la información secundaria disponible es crucial para evitar posibles sesgos económicos por parte del evaluador.

El detalle de los cálculos y valores económicos resultantes puede apreciarse en el Anexo B. Documentos de Respaldo, B.5. Inventario Forestal, B.5.2 VET.

6.13 Conclusiones

Cumpliendo con la legislación ambiental vigente, se ha realizado el capítulo del inventario de los recursos forestales y la valoración económica por pérdida de cobertura vegetal nativa para el proyecto “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la Fase de Explotación del campo Oglán, localizado en el Bloque 10”, en el que se pretende desbrozar 37,553 ha de cobertura vegetal nativa, que forman parte de las 47,900 ha requeridas para el desarrollo del proyecto. A continuación, se detallan las conclusiones obtenidas:

De acuerdo con el análisis realizado, la metodología aplicada para levantar información de cobertura vegetal consistió en un muestreo representativo instalando 15 unidades de muestreo (parcelas rectangulares), representando 2,1 ha.

En el área evaluada, que corresponde a 35,653 ha con cobertura arbórea nativa (Las demás áreas con vegetación nativa, que suman 1,899 ha, están cubiertas principalmente por vegetación herbácea (1,793 ha) y, en menor medida, por vegetación arbustiva (0,106 ha)), se tiene un área basal estimado de 1.140,39 m² y un volumen total de 13.161,22 m³.

En lo que se refiere a la diversidad, el índice de Simpson indica que en el área evaluada de 37,553 ha existe una diversidad alta, al igual que el índice de Shannon Weaver que indica que hay una diversidad alta.

Se identificaron 152 especies en categoría de amenaza preocupación menor LC-UICN, una especie vulnerable VU-UICN, 10 especies condicionadas a su aprovechamiento y dos especies endémicas.

El análisis de dominancia registró a *Iriartea deltoidea*, *Inga* sp., *Pouteria torta*, *Guatteria modesta* y *Tapirira guianensis*, como las especies más dominantes del área. Ecológicamente, de acuerdo con el análisis I.V.I., las especies más importantes, estas corresponden a *Iriartea deltoidea*, *Inga* sp., *Pouteria torta*, *Guatteria modesta*, *Tapirira guianensis* y *Miconia* sp., con un valor de 19,09 %; 12,80 %; 9,78 %; 6,90 %; 5,50 % y 4,72 %, respectivamente.

El valor resultante del VET, aplicando la metodología establecida en el acuerdo ministerial 134, fue de USD 86.484,38 (Ochenta y seis mil cuatrocientos ochenta y cuatro dólares americanos con 38/100), para 37,553 ha de cobertura vegetal nativa, que forman parte de las 47,900 ha requeridas para el desarrollo del proyecto.

6.14 Recomendaciones

Se recomienda generar registros de campo del volumen y área desbrozada conforme vayan avanzando las actividades de construcción, y así controlar no sobrepasar el volumen ni el área indicados en el documento. Dicha actividad deberá ser supervisada por un monitor o supervisor ambiental.

Para aquellas especies clasificadas con un grado de peligro, endémicas, veda o aprovechamiento condicionado que se encuentren dentro del área que se intervendrá, se elaborará el plan de rescate y destino (reubicación en un vivero temporal en donde puedan establecerse).

Para aquellas especies rescatadas, se deberá elaborar una bitácora que detalle la especie rescatada y el destino de esta (áreas rehabilitadas).

Realizar el seguimiento de éxito de propagación en el vivero de las especies identificadas, con el propósito de minimizar la pérdida de variabilidad genética de especies nativas, dichas actividades se incluirán dentro del Plan de Manejo Ambiental.